MEDEDEELINGEN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN—SUMATRA

Tweede Serie No. XLIII.

HANDLEIDING

voor de herkenning en bestrijding van de

ZIEKTEN VAN DELI-TABAK

DOOR

Dr. S. C. J. JOCHEMS

Plantkundige a/h Deli Proefstation.

Typ. VAREKAMP & Co. MEDAN
1926

INHOUD.

INLEIDING.

Ziekten noemen wij storingen in den normalen groei gepaard gaande met beschadigingen of misvormingen, waardoor de tabaksplant in haar groei belemmerd wordt.

Oorzaken van ziekten zijn tweeërlei. Andere *levende wezens* kunnen zich op of in de tabaksplant vestigen en ten koste van haar leven dus op haar parasiteeren, of de beschadiging kan worden veroorzaakt door *invloeden van buiten af*, zooals ongunstig klimaat, verkeerde grondgesteldheid, chemische stoffen (b.v. slecht bereide bespuitingsmiddelen).

In deze handleiding zullen wij van de eerste rubriek alleen die ziekten bespreken, die door plantaardige parasieten veroorzaakt worden. Dr. L. Fulmek zal in een andere verhandeling de plagen van dierlijken oorzaak behandelen. De niet parasitaire ziekten zullen in het volgende ook een plaats vinden.

Vertegenwoordigers van vele groepen van planten van de laagste tot de hoogst gevormde kunnen op tabak voorkomen; in Deli echter zijn de plantaardige tabaksvijanden alleen *bacteriën* en *schimmels*. De eerste zijn zeer kleine ééncellige, dikwijls staafvormige wezentjes van slechts enkele duizendsten van m.M. lengte. Met het bloote oog zijn ze niet afzonderlijk waar te nemen, wel in groote hoeveelheden bij elkaar. Zoo vormen bacteriën in oneindig groot aantal de vuilwitte slijmmassa, die te voorschijn komt bij het doorbreken van slijmzieke tabaksplanten.

Schimmels, voor zoover ze in de Deli-tabak ziekten veroorzaken, hebben het uiterlijk van lange dunne kleurlooze draden, die zich telkens vertakken. Wanneer ze rijkelijk op een blad b.v. groeien, hebben ze soms het aanzien van watten. Beide groepen van parasieten, bacteriën en schimmels, dringen het lichaam van de tabaksplant binnen, iedere soort op hare eigen manier, verwoesten grootere of kleinere deelen van de tabaksplant, waardoor een plaatselijke beschadiging ontstaat. Deze kan verder tot stilstand komen en de plant zal met deze beschadiging verder leven (b.v. spikkel; oorzaak een schimmel) of de beschadiging gaat door verder binnendringen van den parasiet verder tot belangrijke levensfuncties

geheel belet worden. De tabaksplant zal in het laatste geval sterven (b.v. stengelverbranding, waarbij door een schimmel de stengel van de tabaksplant even onder den grond geheel doorgesnoerd wordt en het bovenaardsche deel van de plant van het onderaardsche gescheiden wordt). Dikwijls zal de parasiet eenmaal in het plantenlichaam binnengedrongen, voor de tabaksplant giftige stoffen afscheiden, die weer het leven doen ophouden (b.v. slymziekte; oorzaak een bacterie, die in de waterbanen leeft en het transport hierin belemmert).

Meestal worden tot een aparte groep van ziekten gebracht de z.g. virusziekten, waarvan steeds nog niet met volkomen zekerheid vaststaat door welke oorzaak zij verwekt worden. De mozaiekziekten (peh-sim) zijn er een voorbeeld van. Meer en meer gaat men er toe over ook deze ziekten aan uiterst kleine levende wezens toe te schrijven. Van de oudere opvattingen is die de voornaamste, welke aanneemt, dat de plant een vergift produceert, een virus, dat in staat is bij een ermee ingeënte plant dezelfde gifstof te doen ontstaan en tegelijkertijd het ziektebeeld te voorschijn roept. In ieder geval zijn deze ziekten besmettelijk, d.w.z. zijn over te brengen van een zieke op een gezonde plant, meestal reeds door een iets ruwe aanraking, waardoor bij beide wonden worden veroorzaakt, al zijn deze nog zoo gering.

In dit opzicht zijn ze dus met de parasitaire ziekten te vergelijken, waar ook door overbrenging van de ziekte-oorzaak, hetzij schimmel hetzij bacterie, van een aangetaste plant op een gezonde de ziekte te voorschijn geroepen kan worden.

Scherp hier tegenover staan de *niet parasitaire ziekten,* die niet besmettelijk, dus niet over te brengen zijn. Zij uiten zich in beschadigingen of misvormingen van blad of stengel. Mogelijk zal vroeg of laat van enkele van deze nog een parasitaire oorzaak gevonden worden, die tot nu toe over het hoofd is gezien, doch tot op heden is er geen enkele aanwijzing voor. Dikwijls hoort men verschillende van deze ziekten met den naam van physiologische betitelen. Deze naam geeft geen verklaring van de oorzaak, doch wijst er slechts op dat het normale leven in de war is.

De kwalen van droge en gefermenteerde tabak stellen

wij ons voor in een aparte verhandeling te bespreken. Vele ervan zijn weer aan oorzaken van buiten af toe te schrijven; andere worden door erop levende bacteriën en schimmels te weeg gebracht. Bij de laatste kunnen wij nu uit den aard der zaak niet van een parasitische leefwijze spreken, doch moeten dit een saprophytische noemen.

Bestaat er kans op nieuwe ziekten? Zonder twijfel. Ten eerste zullen wij nog telkens reeds aanwezige ziekten leeren kennen, d.w.z. wij zullen ziekten, die vroeger reeds aanwezig waren doch met andere reeds bekende vereenzelvigd werden, van deze laatste leeren onderkennen (v.b. spinnewebziekte, oorzaak een schimmel; vroeger voor bibitziekte aangezien). Of wel wij zullen bij ziekten, die vroeger voor niet parasitair werden aangezien, wel degelijk een parasitaire oorzaak ontdekken (b.v. stengelbranding, oorzaak een schimmel; vroeger steeds voor verbranding door kunstmest gehouden, wat slechts zelden voor komt). Ten tweede zullen er ziekten in ons tabaksgebied ingevoerd kunnen worden uit streken, waar zij reeds in de tabak optraden. Een goed voorbeeld hiervan is de veldschimmel. Bekend is dat deze schimmel soms ernstige schade toebrengt aan de te velde staande tabak in de Vorstenlanden op Java en zelfs op de Karohoogvlakte op Sumatra's Oostkust een algemeen voorkomende kwaal der Batak-tabak is (zie fig. 1). Als vuilwitte meer of minder groote, iets wollige plekken is deze op boven- of onderzijde der bladeren te vinden. Soms is het geheele blad ermee begroeid. Het verschijnsel doet sterk aan de meeldauw op de eiken in Europa denken en is er inderdaad nauw mee verwant. Bij voorkeur groeit de schimmel op de onderste bladeren van tabak, die op vochtige, sterk beschaduwde plaatsen staat. Of nu de schimmel in de laagvlakte van Deli geen voor haar groei gunstige klimatologische omstandigheden vindt, dan wel nooit voldoende in contact is gekomen met de Deli-tabak, is niet met zekerheid te zeggen; waarschijnlijk is de eerste omstandigheid wel de reden dat wij in Deli nog geen last van de veldschimmel hebben.

Andere ziekten van tabak waarmee wij misschien in Deli nog eens te kampen kunnen krijgen, zijn het tabakswortelrot (schimmel van het geslacht Thielavia), dat in Amerika en Australië al lang ernstig optrad en sinds 4 jaar ook op de

Philippijnen is gesignaleerd, en het „wildfire” uit Amerika. Deze laatste ziekte is een bacterieele bladziekte, die o. a. ook reeds in Zuid-Afrika en Klein-Azië is geconstateerd. Zonder ons ongerust te maken, dienen wij toch steeds op dergelijke verrassingen verdacht te zijn.

HOOFDSTUK I.

Ziekten veroorzaakt door bacteriën.

Slijmziekte. (Bacterium Solanacearum).

Kenmerken. Slijmziekte is een typische verwelkingsziekte, d.w.z. de symptomen ervan zijn precies als die van een wegens watergebrek verwelkende tabaksplant. Ieder planter weet, dat op warme middagen met vooral lage vochtigheidsgraad van de lucht, de geheele tabaksaanplant verwelkt kan zijn en onmogelijk de slijmzieke planten van de hen omringende gezonde zijn te onderscheiden. Slijmziekte begint meestal echter niet met een algeheel verwelken; zeer dikwijls zal een enkel blad maar voor één helft beginnen te verwelken. Geleidelijk aan gaat dit echter verder; dagelijks worden meer bladeren in het verwelkingsproces betrokken en het slot is, dat alle bladeren slap langs den stengel hangen. Aangezien een voortschrijdende verwelking afsterving der betrokken bladgedeelten met zich mee brengt, krijgen de bladeren eerst doode, bruin vliezige plekken en worden later geheel dood en bruin (fig. 2 tot 5).

Een eenzijdig verwelkt staan van een tabaksplant en zelfs het half verwelkt zijn van een enkel blad, is wel het duidelijkste en betrouwbaarste symptoom van een slijmzieke tabaksplant, dat van buiten te zien is.

Door het ongelijk verwelken, gevolgd door een éénzijdig afsterven, terwijl de andere zijde doorgroeit, kan zoo'n blad eigenaardig gedraaid worden. Dit symptoom kan in combinatie met hier nog volgende zeer betrouwbaar genoemd worden. — Trekt men een slijmzieke plant uit den grond dan zijn de wortels al naar gelang van het stadium van slijmziekte in kleiner of grooter aantal bruinzwart verkleurd en aan de toppen afgerot. De stengel van slijmzieke planten gaat pas in een vergevorderd stadium verkleuren, eerst bruin

dan zwart, waarbij de verkleurde deelen onregelmatig liggen en ten slotte gaan inzinken. Bij groote tabak kan die zwarte verkleuring ook in den top van de plant gaan optreden. Hiermee gaat samen een verwelken van het bovenste deel van de plant en een omknakken ervan.

Inwendig, dus bij doorsnijden van een slijmzieke plant krijgt men in de eerste stadia niets bijzonders te zien. Hangt één blad echter reeds permanent, dus ook 's ochtends vroeg, goed slap, dan zal men de stengel in het houtgedeelte, dat bij het betrokken blad ligt, bruin verkleurd vinden. Maakt men den stengel in de lengte open, dan ziet men een bruine streep, doet men het in de dwarste, dan krijgt men slechts een bruine stip te zien (niet verwarren met toa-toh!). Eerst in een nog verder stadium kan men na dwarse doorsnijding door lichte drukking een vuil wit slijm uit de wondvlakte te voorschijn persen, welk slijm uit zeer groote hoeveelheden bacteriën bestaat. Ook dit kenmerk is zeer betrouwbaar.

In het algemeen zal men in de allervroegste en laatste stadia van slijmziekte deze ziekte het gemakkelijkste met andere tabaksziekten kunnen verwarren. *In ieder geval van twijfel sture men materiaal op naar het D. P. S.*

Ontstaan en verloop der ziekte. Een plant kan slechts slijmziek worden door de aanwezigheid van een soort van bacterie, de slijmziekte-bacterie (Bacterium Solanacearum EFS), in de plant. De bacterie leeft in den grond en kan tal van plantensoorten door de wortels binnendringen. In de plant vermenigvuldigt zij zich zeer sterk, vormt er voor de plant giftige stoffen, die haar ziek maken en ten slotte meestal doen dood gaan. De tabaksplant kan op alle leeftijden door slijmziekte worden aangetast. In de practijk zal men zelden echter zeer jonge bibits slijmziek vinden, een leeftijd van 3 à 4 weken is wel de jongste. In het algemeen worden de eerste planten op de zaadbedden gevonden korten tijd voor het overplanten; de planten zijn dan met hun wortels in de diepere lagen van het zaadbed gekomen, die niet zooals dikwijls met de bovenlaag gebeurt, door goed uitdrogen gesteriliseerd, d.w.z. vrij van slijmziekte-bacterien zijn geworden. Plant men gezonde bibits van gezonde zaadbedden uit, dan zal men pas na 3 à 4 weken, zelfs op de meest slijmzieke terreinen, de ziekte in de jonge tabak vinden; heeft

men daarentegen bibit gebruikt van zaadbedden, waarop slijmziekte is aangetroffen, dan zal men in den regel reeds eenige dagen na het planten slijmziekte zien optreden, zelfs al heeft men oogenschijnlijk gezonde planten gebruikt.

B e s t r ij d i n g. De gronden, die nog vrij zijn van slijmziekte, zal men zoo moeten trachten te houden; de door de ziekte aangetaste streken zal men vrij van ziekte moeten trachten te maken. In het eerste geval zal hoofdzaak zijn de slijmziekte-bacteriën te beletten op de gronden te komen. Dit kan geschieden door in alle opzichten gezonde bibit te gebruiken, het onmiddellijk vernietigen van planten die slijmziek blijken te zijn, na het afoogsten de boomen onmiddellijk uittrekken en verbranden. In den tijd van braakligging dienen de drainages permanent onderhouden te worden.

Op ondernemingen, die veel van slijmziekte te lijden hebben, dienen de volgende maatregelen genomen te worden. Vooreerst wat de zaadbedden betreft. Men zal zoo veel mogelijk moeten voorkomen dat de zaadbedden slijmziek worden; zijn ze eenmaal slijmziek, dan kan men ze niet onmiddellijk genezen. Integendeel zal de grond ter plaatse voor geruimen tijd in heviger mate dan te voren slijmziek zijn geworden. *Men kieze daarom de absoluut gezonde gronden voor aanleg van zaadbedden* in iedere afdeeling uit. Weet men er geen met algeheele zekerheid te vinden, dan gaat men maar niet op goed geluk af toch maar zaadbedden maken, doch men maakt bibit in een andere afdeeling. Is op de geheele onderneming niets te vinden, dan zal een naburige onderneming bibit extra moeten maken. De praktijk heeft de laatste jaren bewezen, dat deze maatregel is door te voeren; Deli heeft gelukkig nog genoeg gronden, die vrij van slijmziekte zijn. De kosten voor een streng doorvoeren van deze werkwijze zijn ongetwijfeld groot, doch zij zullen door een zooveel beteren aanplant worden goed gemaakt. *Nog steeds wordt in Deli veel te veel slijmzieke bibit uitgeplant.* In verband met bovenstaande maatregel dient een andere beter te worden uitgevoerd, n.l. het maken van betere kaarten dan in den regel tot nu toe geschiedde. Kaarten op groote schaal geteekend dienen er te komen, waarop van ieder veld in ieder pettak zooveel mogelijk aanwijzingen betreffende grondgesteldheid, stand van het gewas, graad van slijmziekte e.d.

moeten worden aangeteekend. Het laatste vooral kan niet maar zoo globaal worden aangegeven als tot nu toe gedaan werd, doch dient in getallen die op werkelijk uitgevoerde tellingen berusten, weergegeven te worden. Bibitterreinen zullen met nog grooter nauwkeurigheid op dergelijke kaarten aangegeven worden en desnoods, om later gemakkelijker teruggevonden te kunnen worden met merken in het veld omgrensd. Genoemde kaarten zal iedere assistent van zijn afdeeling maken en wel gedurende den geheelen veldtijd, niet als de tabak vrijwel van het veld verdwenen is of nog later. Veel werk is aan het maken van dergelijke kaarten verbonden, doch ieder planter zou gaarne wenschen dat zij reeds bestonden en hij niet telken jare bij het begin van den veldtijd voor een terra incognita stond.

Treedt slijmziekte in zaadbedden op, dan worden deze zoo vlug mogelijk opgeruimd, d.w.z. de bibit wordt zorgvuldig uitgetrokken en vernietigd. De naburige bedden ruime men evenzoo op en wel late men het afhangen van den graad van slijmziekte der aangetaste bedden tot hoever men de omringende bedden opruimen zal. Een maatstaf voor den graad van slijmziekte van een zaadbed is de ouderdom, waarop de bibit ziek wordt en het aantal zieke bibits per bed. Steeds wanneer wij van vernietigen spreken, bedoelen wij een vernietigen door vuur; begraven der zieke planten is ook goed, doch dan minstens 2 meter diep; maar al te vaak gebeurt dit begraven te ondiep.

Wat slijmziekte in den aanplant betreft, dienen wij te letten op het uitbreken der ziekte onmiddellijk na het planten (niet te verwarren met stengelverbranding!). Zonder twijfel is dan bibit gebruikt van niet volkomen gezonde zaadbedden; men doet beter onmiddellijk een dergelijken aanplant uit te trekken en met gezonde bibit over te planten.

Komt later slijmziekte in den aanplant voor, dan dienen de zieke exemplaren geregeld uitgetrokken en vernietigd te worden. Onder geen enkel voorwendsel mogen de uitgetrokken planten in den aanplant op de aanhoogingen blijven liggen of op hoopen tegen elkaar gezet worden.

Wat ten slotte de algemeene behandeling van slijmzieke gronden aangaat, zoo kan gezegd worden, dat slechts op den langen duur de slijmziekte terug te dringen is door alle voor

de ziekte gevoelige plantensoorten in den tijd van braakligging te weren en den grond te verbeteren. *Een begroeiing met Mimosa invisa wordt daartoe aanbevolen.* De afgeoogste tabaksaanplant dient zoo vlug mogelijk uitgetrokken te worden en de drainages moeten permanent in den tijd van braak liggen onderhouden worden. Meer dan tot nu toe het geval was, zal voortaan op deze laatste maatregel gelet moeten worden. In verband met een en ander zal op de rijstplantende bevolking strenger controle uitgeoefend moeten worden, ook met het oog op de talrijke voor slijmziekte gevoelige gewassen, die door haar naast de geoorloofde rijst en mais worden aangeplant.

De zwarte roest. (Bacterium pseudozoogloeae).

Kenmerken. De zwarte roest is een bacterieele bladziekte, die zich in beginnend optreden uit in een pleksgewijze donkergroene verkleuring van het blad. Na korten tijd worden de vlekken bruin met talrijke donkerbruine of zwarte concentrische ringen. De middellijn is 1 à 2 c.M., soms meer door ineengroeien van naburige vlekken. Soms is een groot deel van den bladrand aangetast. De rand der vlekken is bij het vochtige blad door een donkergroenen kring met geleidelijken overgang met het gezonde deel van het blad verbonden. Bij droog weer is hiervan niets te zien, is integendeel de grens tusschen vlek en gezond weefsel scherp. Bij het drogen blijft deze ring groen doch wordt doorschijnend. Gemakkelijk is deze bladziekte te verwarren met andere ziekten, die vlekken op de bladeren veroorzaken; *zijn echter de concentrische zwarte ringen goed ontwikkeld*, dan kan men zeker zijn met de zwarte roest te doen te hebben. Zelfs op droge warme dagen blijven de vlekken van zwarte roest lang in den ochtend nog vochtig, wat aan de oorzaak der ziekte te danken is (fig. 6).

Ontstaan en verloop der ziekte. De ziekte ontstaat door de aanwezigheid van een bacterie, de *Bacterium pseudozoogloeae*. Bij regenachtig weer en hooge luchtvochtigheid zal deze bacterie zich alleen zoodanig kunnen vermenigvuldigen, dat de ziekte eenigermate van beteekenis wordt. Sommige bladeren kunnen dan te veel en te groote vlekken krijgen om nog eenige waarde te hebben. Door de in den

regel grootere regenval der bovenondernemingen verklaart men het sterker optreden aldaar dan op de lager gelegen kebons. Misschien speelt ook de lagere temperatuur daar een rol in. In de meeste jaren kan men de schade door deze ziekte veroorzaakt praktisch gesproken nihil noemen.

B e s t r ij d i n g. Wegens de zeer geringe schade, die deze bacterie-ziekte veroorzaakt, zijn nooit bijzondere bestrijdingsproeven genomen. Mocht ergens van een ernstiger optreden sprake zijn, dan zal men goed doen de infectie-haard zoo klein mogelijk te maken, n.l. door alle aangetaste bladeren weg te plukken en te verbranden.

HOOFDSTUK II.

Ziekten veroorzaakt door schimmels.

Bibitziekte. (Phytophthora Nicotianae).

K e n m e r k e n. In de meeste gevallen zal deze bij oppervlakkige beschouwing moeilijk van stengelverbranding en spinnewebziekte te onderscheiden zijn. Beter is het dan de hulp van het D. P. S. in te roepen. Alleen bij zeer jonge, nog niet uitgedunde bibit krijgt men een typisch beeld der ziekte, doch dan nog maar alleen 's morgens vroeg, als gedurende de afgeloopen nacht de ziekte zich goed heeft kunnen ontwikkelen; de ziekte mag dan ook nog niet te ver zijn voortgeschreden, zoodat de aangetaste plantjes verdroogd zijn. De ziekte treedt *bij zeer jonge bibit* op in groote plekken, waar vrijwel dan alle daarop voorkomende planten grauwgroen worden. 's Morgens vroeg vindt men daarop dan de dunne wollige schimmeldraden, die gedurende den nacht, als de lucht met vocht verzadigd is, zich ontwikkeld hebben. Later op den dag verwelken de bibits, komen plat op den grond te liggen, sterven geheel af en zijn dikwijls 's middags al en anders den volgenden dag volkomen verdroogd. Van de schimmeldraden is dan niets meer te zien en de plantjes lijken geheel op die, welke door droogte zijn doodgegaan. In het laatste geval vindt men de gestorven plantjes meestal verspreid over het zaadbed, dikwijls op gangen van veenmollen (andjing tanah). *Oudere bibit,* die reeds uitgedund is en vooral de stengel reeds flink lang ontwikkeld heeft, wordt

in geisoleerde exemplaren, die over het zaadbed verspreid staan, bibitziek. Wortel en stengel zijn over een groot deel gitzwart gekleurd; ook bij doorsnijding is een donkerzwarte verkleuring te zien, die veel scherper is afgegrensd dan bij slijmzieke bibit. Drukt men op een dergelijke dwars doorgesneden stengel, dan komt niets van het bacterieslijm te voorschijn, wat juist voor slijmzieke planten zoo typisch is, doch een waterhelder vocht. In den regel is de stengel ter plaatse van de verkleuring niet ingesnoerd, zooals bij bibit met stengelverbranding, wel knikt hij bij voldoende aantasting om. Groote bibitzieke planten op de zaadbedden hebben meestal ook één of meer vlekken op hunne bladeren, die de schimmel veroorzaakt heeft. Deze plekken zijn niet van die, welke de schimmels der stengelverbranding veroorzaken, te onderscheiden; alleen door kweekproeven in het laboratorium is de juiste oorzaak na te gaan. Het begint met een vuildonkergroene verkleuring met een langzame overgang van ziek naar gezond weefsel; weldra droogt het oudste deel van de vlek in en wordt bruinvliezig, er omheen blijft de schimmel leven en maakt de vlek steeds grooter tot het geheele blad aangetast is en weldra wegrot. Concentrisch gelegen groeiringen treden zelden op (fig. 7 en 8).

In *den aanplant te velde* komt in Deli slechts sporadisch bibitziekte voor. Verwarring met slijmziekte en stengelverbranding is weer gemakkelijk. Van slijmzieke tabaksplanten zou een bibitzieke plant te onderscheiden zijn, door de niet zwart gekleurde wortels en het gekamerde merg in het onderste deel van den stengel. Van een plant die aan stengelverbranding lijdt, is zij in den regel te onderkennen aan de insnoering van den stengel even onder den grond, welke veroorzaakt wordt door een vernietiging van de schors tot op het hout (dit laatste komt dan voor bij stengelverbranding). Het gekamerde merg komt ook bij stengelverbranding wel voor. Typisch voor een bibitzieke groote tabaksplant zou ook zijn het plotseling gaan slap hangen van alle bladeren en niet een eenzijdig begin van verwelking, zooals bij slijmziekte. Een zekere diagnose zonder kweekproeven in dus niet altijd te stellen (fig. 9).

Ontstaan en verloop der ziekte. Bibitziekte wordt veroorzaakt door een schimmel, *Phytophthora Nico-*

tianae. Zij leeft in den grond en kan overgaan op tabak en eenige wilde planten, die op tabakslanden voorkomen. Een aantasting heeft op den duur meestal dén dood ten gevolge. In alle deelen van Deli komt de Phytophthora voor, doch alleen bij voortdurend regenachtig weer kan de ziekte ernstig worden, en dan nog alleen in zaadbedden. Geheele complexen kunnen dan echter er door aangetast worden, waardoor een belangrijke schade wordt toegebracht.

Bestrijding. Zon en bouillie bordelaise zijn de middelen om bibitziekte te voorkomen. Treft het dat de bibittijd droog is met iederen dag zonneschijn, dan zal men geen last van beteekenis hebben van bibitziekte, zeker niet als men tegelijkertijd nog geregeld bespuit met bouillie bordelaise. Bij regenachtig weer met weinig zonneschijn zal men de bibit zoo droog houden als maar eenigszins voor een normaal opgroeien toelaatbaar is, dus weinig gieten en veel en vroegtijdig luchten. Daarbij met bouillie bordelaise om de 2 dagen bespuiten. Men vermenge de bouillie geregeld met een oplossing van 1 % loodarsenaat (zonder zeep!) om zoodoende de rupsenvraat tegelijkertijd tegen te gaan. Ook al is de bibit nat van regen of gietwater, zoo zal men bij vermenging van de twee genoemde obats weinig of geen last hebben van verbranding. Men bereidt dus eerst de bouillie en de loodarsenaat-oplossing afzonderlijk en voegt daarna de loodarsenaat-oplossing bij de vooraf in de spuit gegoten bouillie.

Bouillie bordelaise wordt bereid uit *kopersulfaat* en *kalk* en wel in de volgende verhouding:

200 gram kopersulfaat,
150 „ gebluschte kalk,
20 liter water.

Men gebruikt grof gekristalliseerd *kopersulfaat* en weigert dus het eveneens in den handel zijnde poedervormige, omdat het laatste gemakkelijker vervalscht wordt. De kristallen worden in een mortier (zeer doelmatig hiervoor is de maleische loempang) fijngestampt, het poeder wordt in porties van 200 gram afgewogen en telkens één portie in een bierflesch gedaan. Deze wordt verder met water gevuld, zoodat het kopersulfaat in oplossing kan gaan. Een paar maal

schudden van de flesch bevordert het oplossen. Men vervoere het kopersulfaat niet naar de afdeelingen vóór dat het geheel in oplossing is gegaan.

Als *kalk* gebruike men liefst steenkalk (groote onregelmatige harde stukken) en niet de schelpkalk (duidelijk nog aan de vorm der schelpen te herkennen, waaruit de kalk is gebrand), daar deze moeilijker bluscht. Zij is wel te gebruiken, doch het blusschen gaat veel langzamer. Om de kalk te blusschen gooit men telkens tegelijk een geheel blik op een cementen vloer of in een houten ondiepen bak tot een dunne laag uit. Men beware nooit aangebroken blikken en overtuige zich te voren altijd of het te gebruiken blik geen gaten had, waardoor al lucht had binnen kunnen treden en de kalk onbruikbaar is geworden. *Het blik moet dus bij opening nog geheel met harde stukken kalk gevuld zijn.* Ter blussching sprenkele men *langzaam* wat water over de kalk. Na eenige minuten begint de kalk warm te worden en de stukken barsten en vallen tot een poeder uiteen. Men gaat door met blusschen, terwijl men de kalk wat omroert, tot de geheele massa vrijwel tot een droog wit poeder is geworden (dit proces kan wel 15 à 25 minuten duren). Nu heeft men *gebluschte kalk*. Nooit voege men zooveel water tegelijk toe, dat de kalk nat en papperig wordt. De gebluschte massa wordt gezeefd en wat achterblijft zijn steenen en stukjes nog ongebluschte kalk. De laatste trachte men alsnog te blusschen. Het fijne witte poeder wordt vlug achter elkaar afgewogen in porties van 150 gram en telkens één portie in een bierflesch gedaan, welke gevuld wordt met water en vervolgens goed gesloten met een kurk (niet met een pisangblad of papieren prop of iets dergelijks) en eenige malen geschud, zoodat het water goed met het poeder gemengd wordt. *Flesschen met kalk, die niet van de lucht zijn afgesloten, zijn niet te bewaren!*

Ter bereiding van de bouillie, wat altijd vlak voor het gebruik dient plaats te vinden, gebruike men houten tonnen van minstens 20 L. inhoud. Zinken of gegalvaniseerd ijzeren emmers worden op den duur sterk door de bouillie aangetast en tevens verliest de bouillie van haar waarde. In iedere ton giete men 10 L. water en voege bij de één een flesch met opgelost kopersulfaat en bij de ander een flesch kalk. De flesschen worden nog eens met water uit de tonnen nagespoeld,

zoodat slechts geringe resten in de flesschen kunnen achterblijven. De 10 L. met kopersulfaat voege men nu onder krachtig omroeren bij de 10 L. met kalk, waardoor ontstaat de *bouillie bordelaise.* De hoeveelheid die men verkregen heeft, is 2 L. meer dan de inhoud van een bibitspuit. Men bewaart dit tot de spuit even gebruikt is en doet het er dan bij. Deze vloeistof is van een hemelsblauwe kleur, voelt vettig aan en bezinkt bij stilstaan heel langzaam, waarbij een heldere vloeistof boven blijft staan. Goede bouillie mag niet zuur zijn, daar anders bladverbrandingen optreden. Men onderzoeke het al of niet zuur zijn door middel van lakmoespapier: rood lakmoespapier moet blauw worden.

Bij terugkomst op het emplacement worden de gebruikte flesschen van buiten en van binnen flink schoon gespoeld alvorens ze weer gevuld worden.

De bibitspuit wordt telkens als zij leeg is *grondig* schoon gemaakt, slang en koperen uiteinde eveneens.

De roerinrichting van de bibitspuit moet goed werken.

Goed bereide bouillie is een betrouwbaar preventief middel tegen phytophthora-aantasting. Het veroorzaakt zelden verbranding.

Wil men tegelijk met bouillie loodarsenaat spuiten dan maakt men van 180 gram loodarsenaat, hetgeen voldoende is voor één bibitspuit, een papje door een weinig water toe te voegen. Is dit goed gemengd, dan doet men het onder omroeren bij de bouillie. Zeep wordt nu niet toegevoegd.

Wanneer ondanks deze voorzorgen toch bibitziekte uitbreekt, dan dient men de zaadbedden, die nog niet zijn aangetast, krachtiger met bouillie bordelaise te behandelen, d.w.z. binnen korter tijdsverloop de bespuitingen op elkaar te laten volgen. Men mag zelfs gaan tot iederen dag toe te bespuiten. De aangetaste bedden worden onmiddellijk opgeruimd. Bij hooge noodzakelijkheid kan men de pajongs van bibitzieke zaadbedden, na grondige droging in de zon vooraf, nog wel op jongere bedden gebruiken, doch men loopt bij ruw werken altijd de kans de ziekte mee over te brengen. In alles bedenke men, dat de ziekte besmettelijk is en dat de ziekte des te minder kans heeft verder te gaan naar gelang minder in de buurt van zieke zaadbedden wordt geloopen en gewerkt.

Stengelverbranding. (Pythium spec. div.).

Kenmerken. In hare meest typische gedaante komt stengelverbranding voor vlak na het planten. Men kan dan vinden jonge tabaksplanten, die omgevallen zijn en even onder den grond een sterke insnoering van den stengel hebben. De stengel is hier geheel rot en breekt vooral bij sappige, snel gegroeide bibit gemakkelijk af. Is de plant al wat houtiger geworden dan gaat de insnoering door tot op den houtcylinder, die als een holle koker overblijft, daar bij stengelverbranding het merg van de plant ook meestal geheel verwoest wordt. Dikwijls wordt het merg evenals bij de met deze ziekte nauw verwante bibitziekte duidelijk „gekamerd", d. w.z. boven elkaar gelegen plaatjes blijven achter, terwijl de rest van het merg verdwijnt. Als de aantasting vlak onder den grond is, krijgt men 's ochtends vroeg heel dikwijls een losse witte, wollige kraag van schimmeldraden te zien, die rondom den stengel uit het plantgat komt (fig. 10).

Aantasting komt voor vanaf den dag na het planten tot enkele dagen na de groote aanhoogingen. Bij planten met een stevigen houtachtigen stengel krijgt men niet het omvallen van de plant te zien, doch eenvoudig een algeheel verwelken van de bovenaardsche deelen. Op het eerste gezicht is dan moeilijk te zeggen of zoo'n plant lijdt aan stengelverbranding; slijmziekte. Sclerotium-ziekte of Rhizoctonia geven hetzelfde beeld. Door voorzichtig uitgraven komt dan bij stengelverbranding altijd een breede insnoering van den stengel te voorschijn, waar als het ware de schors afgevreten is tot op het hout. Bij Sclerotium- en Rhizoctonia-ziekte komt deze ook voor, doch de er op aanwezige schimmeldraden zijn bij Sclerotium zuiver wit. Die van Rhizoctonia zijn oppervlakkig beschouwd niet van die van stengelverbranding te onderscheiden en kunnen alleen door het microscoop onderscheiden worden.

De aantasting van den stengel behoeft geenszins volledig rondom den stengel te gaan, zij kan sterk eenzijdig zijn en zich zelfs beperken tot een min of meer uitgebreide plek. Van een zeer geringe aantasting spreken wij, als er slechts enkele donkere streepjes op den stengel te zien zijn. In de laatste gevallen gaat de plant niet onmiddelijk dood.

Op zaadbedden komt stengelverbranding eveneens voor,

hoewel zeldzaam, en kan ook de bladeren aantasten. Wij vonden tot nu toe alleen vrij oude bibits met een flink ontwikkelden stengel door de ziekte aangetast. Verwarring met bibitziekte is zeer wel mogelijk; vooral de bladvlekken van beide ziekten zijn sprekend dezelfde. Bij aantasting van den stengel krijgen we bij stengelverbranding in tegenstelling met bibitziekte meestal een sterk ingesnoerde, gitzwarte wortelhals, welke insnoering zich ook over het onderste stuk van den stengel uitstrekt. Een absoluut betrouwbaar symptoom is dit echter niet en alleen kweekproeven in het laboratorium kunnen uitsluitsel geven (fig. 11).

Ontstaan. De oorzaak van de stengelverbranding is een aantal nauw met elkaar verwante schimmels van het geslacht *Pythium* (Pythium de Baryanum, P. aphanidermatum en eenige andere).

Deze schimmels zijn op hun beurt verwant met Phytophthora, de verwekker van de bibitziekte, en ontwikkelen zich vooral op betrokken dagen met veel neerslag. Zij leven in den grond en kunnen bij genoemde gunstige omstandigheden op tabak en andere planten overgaan, en zoodoende deze in vele gevallen ten gronde richten. Dikwijls is er een verband te constateeren tusschen het uitbreken van stengelverbranding in de tabak en de begroeiing, die even te voren ter plaatse werd aangetroffen. Zeer frappant is dit voor de peteh tjina (Leucaena glauca) en de roode bajam (Phytolacca octandra). Waar deze planten langen tijd hebben gestaan, komt bij regenachtig weer in de tabak schrikbarend veel stengelverbranding voor, zoodanig zelfs, dat van een ernstige plaag kan gesproken worden. De grondsoort schijnt echter ook een rol te spelen.

Bestrijding. Is de planttijd droog, dan zal zelden de stengelverbranding zulke groote afmetingen aannemen als bij het planten in voortdurend vochtig terrein. Is het weer echter regenachtig, dan zijn speciaal de peteh-tjina-gronden berucht om hun groote sterfte der tabak. De heftigste uitingen van deze ziekte zal men dan ook voorkomen door peteh tjina niet meer op tabaksland te planten of tenminste op terrein, dat er mee begroeid was, geen tabak meer te planten. Ontegenzeggelijk heeft de peteh tjina als grondverbeteraar en als plant voor brandhagen hare goede eigenschappen, doch treft men

vochtig weer bij het planten van tabak na peteh tjina, dan is dikwijls geen behoorlijke aanplant te verkrijgen. Het opslaan van andere planten is moeilijk te voorkomen, tenzij men mimosa-gronden beplant; vanzelf zal men hier van opslag weinig last hebben, ook na het voorwerken.

Gaat een tabaksplant aan stengelverbranding ten gronde, dan dient zij ingeboet te worden.

De proeven, die tot nu toe genomen zijn omtrent de beste wijze van inboeten, hebben bewezen, dat men in de eerste plaats bibit moet gebruiken, die een dag of vijf ouder is dan die welke men als normale uitplant. Daarbij behoeven deze niet zoozeer grooter te zijn dan wel houtiger. Men kan voor zulke bibit het beste die gebruiken, welke steeds als rest op zaadbedden na het gewone bibit trekken achterblijven. Men doet het beste met in afdeelingen waar stengelverbranding verwacht wordt, speciale zaadbedden voor zulke oude weerstandskrachtige bibit aan te houden. Men geve deze geen water meer, nadat er voor de normale plantbibit uit getrokken is.

Met deze krachtige oude bibit worden de door stengelverbranding ten gronde gegane ingeboet. Vooraf verwijdere men de resten van de dood gegane plant geheel uit den grond. Men zet de nieuwe bibit nu in een diep plantgat slechts met den wortel in den grond, hoogstens nog met den wortelhals. Het is gebleken, dat deze deelen veel minder gevoelig voor de schimmels der stengelverbranding zijn dan de stengel. Men giete eens, direct na het planten. Het plantgat wordt eerst een week later opgevuld. Bij het planten van strooken grond, die te voren met peteh tjina begroeid waren, doet men het beste met deze maatregel direct bij het planten toe te passen en het maken van de aanhoogingen eenige dagen uit te stellen afhankelijk van het weer. In het algemeen treedt de stengelverbranding veel erger op bij regenachtig dan bij droog zonnig weer. Men doet ook beter met na het planten slechts eens, maar dan goed te gieten in plaats van dagelijks gedurende drie etmalen na het planten, zooals het op vele ondernemingen regel is.

Komt stengelverbranding op zaadbedden voor dan is het geraden deze op te ruimen. Bouillie bordelaise zal preventief werken evenals tegen bibitziekte, waarmee overigens de sten-

gelverbranding veel punten van overeenstemming heeft. Stengelverbranding is echter een echte ziekte van de pas geplante tabak, terwijl bibitziekte vooral in jeugdige bibit optreedt.

Sclerotium (Sclerotium Rolfsii).

Kenmerken. In vele gevallen kan sclerotium-ziekte verward worden met een laat geval van stengelverbranding. Sclerotium-ziekte treedt n. l. meer in de kleine aanhoogingen en kort na het aanbrengen der groote aanhoogingen op, terwijl dit bij stengelverbranding uitzondering is. Hier is de eerste 5 dagen na het planten de critieke tijd. Sclerotium-ziekte uit zich, evenals stengelverbranding bij oudere planten, in een verwoesten van de schors tot op het hout van den stengel vlak onder den grond. Er ontstaat dus weer een insnoering met een vrij scherpe grens tegen het gezonde weefsel. De bovengrondsche plant staat verwelkt. Is de aantasting versch, dan is een diagnose meestal met groote zekerheid te stellen. Men neemt dan de aangetaste plant voorzichtig uit den grond en ziet dan dichte, witte veeren van schimmeldraden op de aangetaste plek van den stengel liggen met een zeer typische „schimmelreuk". Op die veeren liggen kleine witte bolletjes van ± 1 m.M. middelijn, die bij een oudere aantasting helderbruin worden en voor verspreiding der ziekte dienen. Ze zijn zeer bestand tegen allerlei invloeden van buiten af zooals droogte, temperatuurverschillen e.a., en drijven op water. Deze sclerotiën later gemakkelijk van de aangetaste plek los en zullen dus licht niet op de zieke plant achterblijven als men deze ruw uit den grond trekt. Zelfs bij een zeer oude aantasting zullen zij rondom de zieke plek nog wel te vinden zijn en laten dan een zekere diagnose toe. Zeer duidelijk uit de ziekte zich soms als de aantasting van den stengel erg oppervlakkig zat; de witte schimmelveeren verspreiden zich dan eenige c.M. ver over den grond rondom de plant (zie fig. 12 en 13).

Oorzaak. De schimmel Sclerotium Rolfsii veroorzaakt de ziekte, die in Deli onder den naam van Sclerotium-ziekte bekend is geraakt. Niettegenstaande deze schimmel op zeer vele wilde en gekweekte planten van de tabakslanden kan voorkomen, is er vrijwel nooit sprake van een aantasting van beteekenis der tabak. Regel is een zeer verspreid optreden bij

enkele tabaksplanten, zoodat het verlies erdoor zeer gering is te noemen. Velen planters zal deze ziekte dan ook nooit zijn opgevallen. Het stelt ons dan ook gerust met het oog op de invoering van Mimosa invisa als grondbedekker ten behoeve van de slijmziekte, welke plant evenals vele andere groenbemesters nog al eens door Sclerotium wordt aangetast. Gunstige resultaten ten opzichte van de slijmziekte zullen een mogelijk klein verlies door de Sclerotium-ziekte volkomen te niet kunnen doen.

B e s t r ij d i n g. Aangezien de schade, die door de Sclerotium-ziekte aan de tabak wordt toegebracht, zeer klein is te noemen, zijn nooit uitgebreide bestrijdingsproeven genomen. Een vernietigen der aangetaste planten zal slechts geringe uitwerking hebben, aangezien de juist voor de verspreiding der ziekte dienende sclerotiën bij uittrekken van de zieke planten in den grond zullen achterblijven.

Spinnewebziekte. (Rhizoctonia Solani).

K e n m e r k e n. Deze ziekte is nog slechts onvolledig bekend, wat niet te verwonderen is, gezien het feit, dat eerst in 1925 de eerste gevallen ervan werden opgemerkt. Op de zaadbedden komt in vele opzichten deze ziekte overeen met de bibitziekte in nog jeugdige, niet uitgediende bibit. Een of meer blaadjes, tot zelfs het geheele plantje toe, kan aangetast worden, waardoor een grauwgroene verkleuring ontstaat. Stengels en stelen worden soms volkomen doorgesnoerd. In 't eindstadium vindt men de geheel uitgedroogde plantjes op den grond liggen. De ziekte treedt net als de bibitziekte bij dergelijke jonge planten pleksgewijze op, doch veel minder hevig en snel. Een verschil met bibitziekte is dat de ziekteverwekkende schimmel de aangetaste plantendeelen met hare vuilwitte, haast gele draden aan den grond vasthecht en van daar *spinnewebachtig zich over den grond verspreid*, wat ons er toe bracht deze voor Deli nieuwe ziekte met den naam van spinnewebziekte te betitelen. Bibitziekte laat een wollig, zuiver wit schimmelmyceel op de aangetaste planten zien. Vooral 's ochtends vroeg zal dit verschilpunt duidelijk voor den dag komen, doordat de schimmeldraden dan duidelijk door aanhangende druppels van dauw en gietwater worden aangegeven.

Aantasting van tabak in het veld is pas slechts twee maal geconstateerd geworden. De schade was echter plaatselijk vrij erg, zoodat het zeker zaak is de aandacht op deze ziekte gevestigd te houden. Het zal met deze ziekte wel zóó zijn, dat zij veel meer voorkomt, doch eenvoudig voor stengelverbranding door Pythium-soorten gehouden wordt. In vele opzichten komen deze twee ziekten voor wat de symptomen der aangetaste tabaksplanten betreft, met elkaar overeen. In het algemeen schijnt het stadium waarop de spinnewebziekte de tabak in het veld aantast, wat ouder te zijn dan bij Pythium-aantasting n.l. ± 20 dagen en dus niet onmiddellijk na het planten. Verder is een éénzijdige insnoering van den stengel dikwijls te vinden, waardoor de plant omvalt, doch doordat ze nog langen tijd blijft leven, zich met den top weer opricht (zie fig. 14 en 15). In een vochtige ruimte ontwikkelt zich op de aangetaste plek in weinig uren een luchtige grauwe massa van schimmeldraden, die veel op die van een Pythium gelijken en alleen microscopisch met zekerheid ervan te onderscheiden zijn. De vertakking der draden is n.l. uiterst typisch voor het schimmelgeslacht waartoe de spinnewebschimmel gebracht wordt.

O o r z a a k. De spinnewebziekte wordt veroorzaakt door een schimmel, die heet Rhizoctonia Solani. Zij leeft in den grond en kan tal van andere planten dan tabak aantasten; het ras, dat op de tabak in Deli in het veld werd gevonden, werd ook op de wilde postelein (sajoer babi) ter Oostkust aangetroffen. Hooge luchtvochtigheid en veel neerslag met weinig zon zijn voor een uitbreiding der ziekte zeer bevorderlijk. Evenals van de Sclerotium Rolfsii zijn van deze schimmel geen voortplantingsorganen bekend; beiden blijven in ongunstige tijden over door bruine lichaampjes te vormen (sclerotiën), die tegen invloeden van buiten zeer weerstandskrachtig zijn en langen levensduur hebben.

B e s t r ij d i n g. Tot nu toe is deze ziekte van zeer geringe economische beteekenis; slechts een paar maal is zij met zekerheid aangetroffen. Eenmaal trad zij op betrekkelijk vele zaadbedden op, die zekerheidshalve werden opgeruimd. Dergelijke ziekten kunnen bestreden worden door aangetaste bedden te besproeien met een oplossing van methylviolet in water (3 $^{0}/_{00}$). Voor een bestrijding in het veld zou deze

zelfde methode bij het inboeten te gebruiken zijn. De weinige gevallen die tot nu toe voorkwamen, lieten echter nog geen proeven in die richting toe.

Spikkel. (Cercospora Nicotianae).

Kenmerken. Spikkel is een bladziekte, die zich voordoet in den vorm van witte of lichtbruine, nagenoeg ronde vliezige vlekken, die dikwijls ten slotte barsten. Hun middellijn is 2 — 10 m.m. Rondom iedere vlek loopt een randje dat veel donkerder bruin is dan de vlek zelf en 1 à ¼ m.m. breed is. Dit maakt een scherpe grens tegen het gezonde weefsel. In 't midden van de vlek is meestal met het bloote oog een zwart stoffig plekje waar te nemen. Is dit duidelijk te zien, dan heeft men zonder twijfel met de echte spikkel te maken (fig. 16 en 17).

Ontstaan. De echte spikkel wordt veroorzaakt door een schimmel (Cercospora Nicotianae), die in het tabaksblad leeft en pleksgewijze afstervingen te weeg brengt, welke de spikkels vormen. De schimmel maakt sporen buiten het tabaksblad en vormt met dat doel zwarte sporendragers, die in bundels midden op de vlek te voorschijn komen. Deze sporendragers hebben ieder aan hun top één langgerekte kleurlooze spore, die bij rijpheid gemakkelijk los laat en dan verspreid kan worden; elders kan zij op een tabaksblad tot een nieuwe vlek aanleiding geven.

Bestrijding. De spikkelschimmel tast bij voorkeur de lagere bladeren van de tabaksplant aan en wel alleen op een in Deli zoogenaamd overrijp stadium, d.w.z. op een stadium, dat het blad niet meer zijn zoo zeer verlangde vale kleur zal krijgen bij het opdrogen. Aangezien er streng op gelet wordt, dat niet overrijp geplukt wordt, heeft men zelden of nooit eenige last van spikkel.

Liet men de bladeren langer zitten dan zou bij vochtig weer door de gemakkelijke verspreiding der spikkelsporen deze ziekte weldra eenige beteekenis krijgen. Thans werkt de methode van plukken in Deli tevens als een preventieve bestrijdingswijze.

Slijmzwammen.

Telken jare komen op tabak, speciaal op de zaadbedden eenige slijmzwammen voor. Hoe groot en hoe weelderig ge-

groeid ze er dikwijls uitzien, ze zijn niettemin voor de tabak van geenerlei beteekenis. Wij vermelden ze slechts, omdat men er zich soms ongerust over maakt, doch zij veroorzaken in geen enkel opzicht eenige schade, aangezien zij de tabaksplant slechts als standplaats uitkiezen. Er op parasiteeren doen slijmzwammen niet. Op tal van andere plantensoorten kan men hen ook aantreffen. De algemeenste soort is de *Stemonitis herbatica*, welke op (fig. 18) is afgebeeld op een djarakblad. In haar weinig opvallende beginstadium bestaat de zwam slechts uit een helder slijmerig laagje, dat het tabaksblad omhult. Daarna trekt zich dit samen en vormen zich de bruinzwarte sporendragers, die soms een geheel tabaksblad als een kort ruwharig kleed kunnen bedekken. Deze sporendragers zijn ongeveer ½ c.M. lang, ¼ m.M. dik, cylindrisch en zitten met een kort steeltje vrij los op het tabaksblad. In bundeltjes staan zij bijeen.

Een andere soort maakt geelgrauwe vruchtlichamen zoo groot als een flinke knikker. Deze behoort tot het geslacht *Reticularia*.

HOOFDSTUK III.

Virus- of mozaiekziekten.

Het is nog altijd regel een aantal ziekten in een geheel aparte rubriek onder te brengen, omdat men hun groote raadselachtigheid nog steeds niet met volkomen zekerheid heeft kunnen oplossen. Dit zijn een aantal ziekten, die zeer besmetttelijk zijn, doch waarvan men langen tijd het besmettende element, dus wat men steeds bij besmettelijke ziekten gewend was te vinden: de bacterie of schimmel, niet kon aantoonen. Nam men n.l. een hoeveelheid vocht of sap uit bepaalde deelen van zoo'n zieke plant of dier, dan kon men door dit in of op een ander nog gezond wezen te brengen dit laatste evenzoo ziek maken. Filtreerde men dat vocht door zeer dichte filters dan bleef het de besmettende werking even erg behouden; doet men dit met vocht uit een bacterie-ziek wezen, dan verliest het door de filter heenloopende vocht zijn infecteerende kracht. In het laatste geval blijven de bacteriën op de filter achter, in het eerste geval, redeneerde men, waren geen bacteriën aanwezig. Al deze ziekten, die overgebracht

kunnen worden door zoo'n filtreerbare smetstof of virus brengt men nog steeds tezamen in één groep: de

Virusziekten. Er behooren hiertoe zeer vele van de allerbelangrijkste menschelijke en dierlijke ziekten, o.a. pokken, mazelen, roodvonk, hondsdolheid, mond- en klauwzeer, en bij de planten de ziekten waarvan eerst alleen de mozaiekziekte van de tabak en de tomaat bekend was, doch waarvan thans vele anderen op den voorgrond zijn gekomen. Men neemt ze bij planten meestal tezamen onder den naam van *mozaiekziekten,* naar de best bekende, de mozaiekziekte van de tabak of zooals zij in Deli genoemd wordt, de *peh-sim.* Den laatsten tijd komen er hoe langer hoe meer bewijzen voor, dat ook dit soort ziekten wel degelijk door organismen wordt veroorzaakt. Deze organismen zijn echter zóó klein, dat zij door de poriën der bovengenoemde filters heen kunnen. Onderling blijken de verwekkers dier virusziekten zóó sterk te verschillen, dat men er toe zal moeten overgaan ze in aparte groepen onder te brengen. Voorloopig handhaaft men nog den ouden naam van virusziekten voor al die voor korten tijd nog zoo raadselachtige ziekten.

Mozaiekziekte (peh-sim).

Kenmerken. In Deli zijn de verschillende mozaiekziekten, die er ongetwijfeld in de tabak bestaan, nog niet duidelijk beschreven. De talrijke overgangsvormen tusschen de typen maken trouwens een dergelijke omschrijving zeer lastig. Wij willen hier dan ook slechts volstaan met te vermelden dat er verschillende vormen van peh-sim bestaan, die meer of minder zeldzaam voorkomen en meestal, voor zoover zij van het „echte origineele" peh-sim afwijken, als *degeneratie* van de tabak betiteld worden. Deze laatste naam wordt in de aardappel-cultuur algemeen gebruikt voor de met het tabaks-peh-sim nauw verwante ziekten, waarvan er reeds velen vrij nauwkeurig onderscheiden zijn geworden. De naam degeneratie-ziekten is echter af te keuren voor de bedoelde afwijkingen en men zal beter doen hem te gebruiken voor verschijnselen, die een gevolg zijn van hoogen ouderdom van het desbetreffende ras. Voor de tabak, die een gewas is, dat steeds door zaad wordt vermenigvuldigd, heeft de naam degeneratie-ziekten geen reden van bestaan.

Echte peh-sim is gekenmerkt door een geheel of gedeeltelijk gevlekt zijn van de bladeren. Deze vlekken zijn lichter groen van kleur dan de er tusschen gelegen donkerder, normaal gekleurde bladgedeelten, soms zijn ze zelfs geel. De verspreiding van deze vlekken is onregelmatig, doch bij de zeer sterk aangetaste bladeren liggen de donkere partijen langs de nerven, dit komt ook uit bij enkele speciale vormen van mozaiekziekten (zie fig. 19 en 20). Peh sim treedt het eerst op in de jongere bladeren en de uitloopers of toenassen. Dikwijls is de geheele tabaksplant reeds in bloei en nog volkomen vrij van peh-sim en dan treedt plotseling in de snel uitgroeiende toenassen de ziekte op.

De vorm van de door peh-sim aangetaste bladeren kan normaal zijn, doch bij heftige aantasting wordt zij meestal smaller dan gewoonlijk, gebobbeld en met omgeslagen randen. De bladeren kunnen in sommige gevallen van mozaiekziekte gesteeld worden en hunne bladschijf kan zeer ongelijkhelftig worden. Zelfs kan de bladschijf zóó smal worden, dat zij slechts als een smal randje langs de hoofdnerf is waar te nemen. De nervatuur is in deze gevallen meestal geheel onregelmatig (zie fig. 21 en 22).

Ook de bloem kan peh-sim worden, zij blijft dan klein, kort van buis, gebobbeld en in ernstige gevallen geheel verbogen en onregelmatig van vorm.

De schade, die door peh-sim veroorzaakt wordt, wordt meestal onderschat, doordat aangetaste boomen blijven leven en de ziekte niet zoo opvalt als bij de slijmziekte, waardoor bij ernstig optreden geheele hiaten in den aanplant ontstaan. Als men echter bedenkt, dat over aaneengesloten oppervlakten van vele bouws alle planten peh-sim kunnen zijn, dat daarvan de hevig aangetaste bladeren wegens te geringe lengte al reeds niet geoogst worden, en dat van de minder aangetaste de kleur bij het opdrogen toch zelden superieur wordt, dan kan men zich toch wel eenig idee maken van de groote nadeelen, die deze eigenaardige ziekte kan veroorzaken.

O n t s t a a n. De ware oorzaak der mozaiekziekte is niet met volkomen zekerheid bekend. Zooals op bldz. 24 werd meegedeeld zijn het wellicht micro-organismen, dus bacterie-achtige wezens, die de bekende mozaiekverschijnselen bij

tabak kunnen te voorschijn roepen. Vast staat, dat de ziekte zeer besmettelijk is, wat dus wil zeggen, dat door overbrenging van sap uit aangetaste stukken in nog gezonde plantendeelen, waarmee dan die wezentjes zouden overgebracht worden, weldra in die gezonde deelen de ziekteverschijnselen optreden. Van de verschillende mozaiekziekten zouden nu verschillende soorten van dergelijke wezentjes bestaan, die ieder op hun beurt de voor hun typische symptomen zouden te voorschijn roepen.

B e s t r ij d i n g. De ziekte is zeer besmettelijk, d.w.z. bij het achtereenvolgens op eenigszins ruwe wijze aanraken van een zieke en een gezonde plant, wordt de laatste in vrij korten tijd (± 8 dagen) ook peh-sim. Daaruit volgt, dat men bij het opkweeken en de verzorging van de tabak zoo min mogelijk de planten zal moeten aanraken. Speciaal op de gronden waar jaarlijks het peh-sim ernstig kan optreden, dient men deze maatregel zoo streng mogelijk door te voeren. Aangezien ook de bibit reeds peh-sim kan worden, dient men vanzelfsprekend op de zaadbedden de planten al zoo min mogelijk aan te raken. Heeft men het eenmaal in de zaadbedden, ook al is de ziekte nog niet uitwendig bij de bibit zichtbaar, zoo zal dat na het uitplanten weldra wel naar buiten uitbreken en men heeft de ziekte, zonder dat men het wist in den aanplant overgebracht, waar zij zich nu verder kan gaan uitbreiden.In allerlei opzichten dient dus reeds de bibit zoo doelmatig mogelijk behandeld te worden: zoo jong mogelijk wieden en uitdunnen, bij welke werkzaamheden aanbevelenswaardig is de vrouwen hare handen telkens met zeepoplossing te laten wasschen, nooit verspenen, nooit inboeten, geen rupsen zoeken, doch uitsluitend spuiten met insecticiden en fungiciden.

Bij de bestrijding in het veld moet men evenzoo zooveel mogelijk contact voorkomen, speciaal als reeds mozaiekziekte in de buurt voorkomt. Het beste is zoodra ergens pehsim uitbreekt de bruikbare bladeren af te oogsten en de boom verder te vernietigen. De besmettingsbron wordt op zoo'n manier opgeheven. Laat men de peh-sim plant staan dan kunnen de koelies steeds op nieuw smetstof er vandaan naar elders overbrengen, terwijl de verdere opbrengst aan bruikbaar blad toch nihil is. Overigens dient speciaal bij het rup-

senzoeken, bladeren keeren e.d., de tabak zoo min mogelijk aangeraakt te worden. De reeds veel in gebruik zijnde bamboe pincetten voor het rupsen zoeken zijn zeer aanbevelenswaardig.

Zonder twijfel is voor de verspreiding van zeer veel beteekenis het feit, dat vele wilde opslagplanten van de tabakslanden en vooral ook enkele gekweekte planten sterk peh-sim kunnen zijn en dat dit dezelfde ziekte is als ook op tabak voorkomt en op tabak door contact is over te brengen. Van belang zijn van de wilde planten: tjeploekan en alle wilde terongs, van de gekweekte: tjabé en terong. Algemeen wordt door onderzoekers aangenomen, dat als men deze ziektebron slechts kon opheffen, dat peh-sim in tabak vrijwel niet zou voorkomen. Het is echter voor Deli een moeilijk uit te voeren maatregel.

Peh-sim is niet overerfelijk, m.a.w. de ziekte gaat niet met het zaad uit de moeder op de kinderen over. Toch is het zaak alleen absoluut gezonde planten als zaadboomen te gebruiken, aangezien altijd de mogelijkheid bestaat, dat door andersom te handelen juist voor peh-sim gevoeliger rassen zouden kunnen worden voortgeplant.

Niet alleen de koelies zullen door contact de ziekte van een zieke op een gezonde plant kunnen overbrengen, doch ook insecten. Het is gebleken, dat zelfs in de meeste gevallen de laatsten uitsluitend de overbrengers waren; wij bedoelen hier de bladluizen, die juist door hun manier van voedsel op te nemen met hunne zuigende monddeelen bij uitstek voor overbrenging van de smetstof geschikt zijn.

Eigenaardig in het optreden van de mozaiekziekte is echter wel, dat niettegenstaande al deze besmettingsfactoren vrijwel op alle tabaksondernemingen in Deli aanwezig zijn, de ziekte zoo afhankelijk schijnt van de grondsoorten. Een ieder weet dat het speciaal de mooie gemengde kleigronden zijn, die zoo ernstig jaarlijks van peh-sim te lijden hebben, daarna komen de zwaardere kleigronden, de zwarte stofgronden en ten slotte de roode heuvelgronden, die zeer weinig last van peh-sim hebben.

Nog niet is met volle zekerheid verklaard het feit, dat sommige koelies in hunne velden veel meer last hebben van peh-sim dan anderen. Het is een in Deli algemeen bekend

verschijnsel dat de door dergelijke koelies geplante en verzorgde tabak soms totaal door peh-sim in aangetast, terwijl de belendende velden volkomen vrij zijn.

Rotterdam B-ziekte.

De laatste jaren is een andere virusziekte in de Deli-tabak opgevallen, die in tegenstelling met de echte mozaiekziekte doodelijk is voor de plant.

Kenmerken. De eerste teekenen van aantasting door de Rotterdam B-ziekte zijn de lichtgroene tot gele vlekken op de bovenste, dus jongste bladeren. Deze vlekken zijn niet scherp begrensd en hebben evenmin een bepaalde ligging op het blad, doch gaan langzaam in de normaal groene bladdeelen over. Reeds een of twee dagen later komen er kleine onregelmatig gevormde afstervingsplekjes in die gele vlekken, welke kleine plekjes, of soms puntjes, bruinvliezig worden. Hun doorsnede is hoogsten 5 m.M. en ze zijn dikwijls scherp hoekig begrensd door bladnerven. Soms zijn ze vrij lang gerekt en volgen het verloop van de nerven. Langzamerhand wordt het blad geheel of gedeeltelijk geel, het eerst aan de punt en gaat slap hangen.

De bladtop wordt dikwijls geheel bruin, hoewel de donkerder primair gevormde plekjes erin te zien blijven, en krult om. Gelijktijdig met de vorming der primaire plekjes wordt het blad zelf iets gebobbeld en gegolfd van rand, de hoofd- en zijnerven worden zwart en verschrompelen over soms groote uitgestrektheid. Het blad knikt op zoo'n ineengeschrompelde plaats van de hoofdnerf dikwijls door. Dit ineenschrompelen kan echter lang uitblijven en pas in een der laatste stadia van de ziekte optreden. De beschreven verschijnselen treden alleen bij de nog niet volgroeide bladeren op. Degene die vrijwel volwassen zijn, blijven lang normaal en stijf en gaan pas op het allerlaatst verwelken en verdrogen. Van een optreden van gele vlekken en een bobbeling van het oppervlak is bij hen niets te zien. Aangezien de meeste exemplaren, die wij ziek in het veld hebben aangetroffen, nog jong waren en hoogstens voor de tweede keer waren aangehoogd, was het aantal volwassen bladeren nog niet groot meestal 2, soms 3 of 4. Ook de stengel gaat uit- en inwendig zwart verkleuren (fig. 23 en 24).

O o r z a a k. De oorzaak zal een dergelijke zijn als die der gewone mozaiekziekte. Door sap uit zieke planten geperst in te spuiten in gezonde konden wij, ook al was dit sap door bacterie-filters gepasseerd, bij deze planten na enkele dagen de bovengenoemde symptomen te voorschijn roepen. Na een dag of tien waren zij dan geheel dood.

B e s t r ij d i n g. Aangezien van een overbrenging der ziekte in hare natuurlijke omstandigheden niets bekend is, is een rationeele bestrijding niet op te geven. Voorshands is het aan te bevelen de zieke planten op te ruimen om mogelijke van deze uitgaande infectie te voorkomen.

Economisch is deze ziekte van geringe beteekenis.

De naam Rotterdam B-ziekte gaven wij eraan omdat op deze onderneming (in beneden Deli) het eerst de ziekte van eenige beteekenis was.

HOOFDSTUK IV.

Niet parasitaire ziekten en abnormaliteiten.

In deze groep brengen wij gemakshalve bijeen al die ziekten en abnormaalheden, waarvan men tot nu toe niet kon aantoonen, dat zij parasitair zijn en dus niet zijn over te brengen van de eene plant op de andere. Van enkele zijn de oorzaken echter wel vastgesteld en het blijkt dat voedingsstoornissen ten gevolge van klimaat- en grondgesteldheid de afwijkingen bewerkstelligen. Van andere is bekend geworden, dat zij een erfelijk verschijnsel zijn en ten slotte zijn er in deze groep abnormaalheden gebracht, waarvan ten eenen male elke oorzaak onbekend is. De meeste van deze ziekten zijn voor de praktijk der tabakscultuur van geringe beteekenis, alleen de roode roest en de topziekte kunnen soms belangrijke schade veroorzaken.

Roode roest.

K e n m e r k e n. Waarschijnlijk worden tot deze kwaal verschillende verschijnselen gebracht, die totaal verschillende oorzaken hebben, doch zich op dezelfde wijze uiten n.l. door roodbruine vlekken. De ligging van deze vlekken is zonder eenige regelmaat, zelfs de nerven kunnen er gedeeltelijk in

betrokken zijn. De vorm en grootte der vlekken is zeer variabel, dikwijls zijn zij rond, doch ook hoekige komen voor; daarbij kunnen zij van enkele millimeters tot vele centimeters in doorsnede zijn. Soms liggen vele kleine ronde vlekjes bij elkaar. De vlekken kunnen egaal bruin zijn, doch het verschijnsel, dat zoo kenmerkend is voor bacterieele en schimmelvlekken n.l. afwisselen van lichte en donkere concentrische kringen, komt veel voor. De afgrenzing naar het gezonde weefsel is scherp of met een olieachtige zone (fig. 25).

O o r z a a k. De oorzaak van het ontstaan der roode roest is vrijwel volkomen onbekend. In sommige jaren komt het verschijnsel zeer veel voor en wel op speciaal de roode heuvelgronden. Plotseling treedt het dan op en komt even plotseling weer tot staan. Eerst ziet men de vlekken als donker grauwgroene plekken, waar de opperhuid inzinkt, doordat klaarblijkelijk het bladweefsel afsterft. Na een paar dagen zet de kleur zich om in de definitieve roestkleur. Iedere volgende dag kan zich de vlek door een nieuwe zone vergrooten, die van de reeds bestaande vlek door een donkerder kringetje is gescheiden. Groote vlekken kunnen echter in eens ontstaan en missen dan hun kringen. Van parasieten is nooit iets gevonden geworden, evenmin is de ziekte door aanraking over te brengen. Wel is bekend dat sommige rassen, ook uit de Deli-tabak, zeer gevoelig voor het verschijnsel zijn. Zij krijgen dit dan onder alle weersgesteldheden en op alle grondsoorten, zoodat moeilijk is aan te nemen dat een phosphor-gebrek, zooals wel beweerd wordt, de roode roest zou te voorschijn roepen.

B e s t r ij d i n g. Uit het bovenstaande blijkt, dat een bestrijding of een voorkomen van deze ongetwijfeld ernstige kwaal voorloopig onmogelijk is. Rassen, die overigens superieure tabak opleveren, doch gevoeliger dan andere voor roode roest zijn, moeten niet aangekweekt worden. Zij hebben alleen waarde uit een oogpunt van nadere bestudeering van de roode roest.

Pokziekte.

K e n m e r k e n. Allerlei ziekten, die zich uiten in bladvlekken van allerlei aard, die totaal onbekend zijn, evenzoo geen aparte namen hebben (zie fig. 26 en 27), vormen overgan-

gen (of vormen?) van de roode roest naar een verschijnsel dat in de praktijk en vooral ook in de literatuur onder een afzonderlijken naam bekend staat n.l. de pokziekte. De aangetaste plant heeft de meeste of alle bladeren geheel bedekt met talrijke in grootte verschillende vlekken. Deze zijn wit soms bruin, meestal rond, soms hoekig en hangen, dikwijls met elkaar te zamen, waardoor allerlei grillige figuren kunnen ontstaan. De vlekken zijn scherp tegen het gezonde weefsel afgegrensd. Hun grootte is van enkele m.M. tot 1 c.M., meestal niet grooter. De goed aangetaste bladeren zijn gebobbeld en gegolfd van rand en staan dikwijls bol naar boven gekeerd.

O n t s t a a n. Deze ziekte, die in Deli zeer sporadisch voorkomt en wier economische beteekenis dan ook gering is, is hier nooit het onderwerp van onderzoekingen geweest. Met zekerheid is dan ook niet te zeggen of deze ziekte geheel dezelfde is als die, welke in Europa bij tabak ruim 30 jaar geleden is onderzocht. Evenmin is dus met zekerheid te zeggen of het ontstaan van de Delische pokziekte hetzelfde is als dat van de Europeesche. Vermelden wij hier slechts, dat deze laatste geheel van klimatologischen aard is. Om pokziekte te krijgen moet de tabaksplant na een tijdperk van normalen groei met ruime beschikking over water, plotseling aan sterke verdamping worden bloot gesteld door plotselingen fellen zonneschijn. De wortels kunnen dan niet voldoende water toezenden en de plotselinge afstervingsplekken, dus de pokvlekken, zouden dan ontstaan.

B e s t r ij d i n g. Aangezien de zoo geringe beteekenis van de ziekte, deze nooit tot een punt van onderzoek heeft gemaakt, is evenzoo een mogelijke bestrijding onbekend.

Marmer.

K e n m e r k e n. Deze algemeen voorkomende afwijking uit zich in een groot aantal geelgroene of lichtgroene vlekken van enkele m.M. grootte, die zeer geleidelijk in de normale groene kleur van de andere bladdeelen overgaan. De vlekken zijn regelloos over het blad verspreid en nemen naardat het blad ouder wordt een lichtere tint aan. Gemarmerde bladeren zijn niet misvormd en normaal van grootte.

Het gedroogde en gefermenteerde product vertoont het marmer zeer duidelijk, waardoor deze kwaal van ongetwijfeld vrij groot economisch belang is.

O o r z a a k. Zoo algemeen als deze ziekte is, zoo absoluut onbekend is haar oorzaak. Er bestaan zelfs niet de minste betrouwbare gegevens omtrent den tijd, dat marmer kan optreden, omtrent samenhang met den grond, met het klimaat of met welke factor ook. Parasieten zijn nooit gevonden. Zoover ik kon nagaan bestaan geen proeven over het al of niet infectieus zijn van deze ziekte. Mogelijk is natuurlijk, dat zij verwant zou zijn aan de mozaiekziekten.

Marmer komt het eene jaar erger voor dan het andere. Alle grondsoorten kunnen marmer leveren en onder elke klimaatsomstandigheid schijnt marmer te kunnen ontstaan. De beste bladeren zullen het ergste het verschijnsel vertoonen en het ontstaat juist tegen het plukrijp worden der bladeren. Dat alleen in schaduw gegroeide bladeren marmer zouden vertoonen is onjuist, zelfs die, welke aan de volle zon steeds bloot gesteld zijn geweest, kunnen de ergste graad van marmer laten zien.

B e s t r ij d i n g. Totaal onbekend van oorzaak is er ook van een remedie of middel ter voorkoming niet het minste bekend.

Tjakar.

K e n m e r k e n. In hare typische vorm kent men in Deli deze ziekte alleen bij de bibit. De bladeren zijn ten getale van één of meer, soms allen, zeer smal geworden, waarbij de randen gegolfd en het oppervlak gebobbeld is geworden. Het geheel zou dan eenigszins de vorm krijgen van den teen van een kippenpoot. De Javaansche naam van de ziekte, n.l. tjakar, heeft ook de beteekenis van kippenpooten. De kleur van tjakarzieke bladeren is lichtgroen.

O n t s t a a n. Hoe de ziekte onstaat is nooit onderzocht. Bekend is alleen dat een tjakarzieke bibit die wordt overgeplant, de nieuwe bladeren allen normaal laat ontstaan. Misschien zou deze ziekte van dergelijken aard zijn als de mozaiekziekte. Proeven in die richting zijn evenmin genomen. De ziekte is van zeer geringe beteekenis en wordt slechts

een enkele keer per jaar geconstateerd. Meestal staan dan enkele aangetaste bibits bij elkaar op een zaadbed.

Bestrijding. Aangezien het niet uitgesloten is, dat tjakar besmettelijk is, is het aan te raden een aangetast bed geheel of gedeeltelijk op te ruimen.

Verbrande hartjes.

Bij tabak, die pas uitgeplant is en nog eenige dagen later zelfs tot aan de groote aanhoogingen toe, kan het verschijnsel aangetroffen worden, dat het vegetatiepunt, dus het z. g. „hartje" geheel of gedeeltelijk zwart is. De jongste blaadjes, tot zelfs die, welke 1 à 3 c.M. lang zijn, zijn dan in die verkleuring betrokken. Het zwartgekleurde weefsel is ter plaatse dood. Het gevolg is, dat het vegetatiepunt geen nieuwe bladeren kan maken, dat de gedeeltelijk reeds aangetaste bladeren zeer ongelijk uitgroeien en dikwijls inscheuren op de plaats van de verkleuring. Als het vegetatiepunt van den hoofdstengel dood is, neemt dat van een of meer zijtakken zijn functie over m.a.w. een of meer „toenassen" gaan uitgroeien (fig. 28).

De oorzaak van het verschijnsel is niet bekend. Bestuivingsmiddelen (Schweinfurter groen) kunnen iets dergelijks te voorschijn roepen, doch er zijn betrouwbare gegevens, dat de hartjes ook „verbranden", waar niets van dergelijke middelen was gebruikt. Speciaal de aanplanten op lagere slecht gedraineerde kleigronden zouden er soms veel schade door ondervinden.

Aangezien een toenas uitgroeit, die dan weldra hoofdstengel wordt, gaat de geheele plant niet ten gronde en worden er wel nagenoeg het normale aantal bladeren gevormd. De schade zit echter vooral in het ontstaan van een ongelijken aanplant, wegens het ten achter raken der aangetaste planten bij de van het begin af aan normaal doorgegroeide.

Een middel ter voorkoming van deze kwaal is niet bekend.

Topziekte. Reeds zeer langen tijd is deze ziekte van uiterlijk bekend, doch nog steeds totaal onbekend van oorzaak. Haar voornaamste kenmerk is het doodgaan van het vegetatiepunt, dus der jongste blaadjes, waardoor zijstengels

(toenassen) zich in verschillend aantal op verschillende hoogten gaan ontwikkelen. Deze zijstengels kunnen soms vrij lang worden, terwijl ze normaal doorgroeien, doch plotseling weer in hun groei geremd worden, doordat het hart weer afsterft. Dit afsterven van het vegetatie-punt gaat meestal met een eenzijdigen groei van den stengeltop gepaard, waardoor deze zich kromt, nog enkele bladstompjes maakt en afbreekt. Scheuren aan de niet meegroeiende zijde treden daarbij meestal op. Wegens dit afbreken der toppen noemt men de topzieke tabaksplanten ook wel „zelftoppers". Door het uitbreken der top groeien de vlak eronder zittende bladeren dikwijls sterk uit, doch worden hard en dik, soms zeer ongelijkhelftig en zijn voor dekblad waardeloos. Op te merken valt, dat het merg van den stengel eenige c.M. onder den top dikwijls bol is en iets verkleurd (fig. 29 tot 31).

De oorzaak der topziekte is volkomen onbekend. Meende men weleens dat insecticiden, speciaal Schweinfurter groen, onder bepaalde omstandigheden de toppen zouden kunnen dooden, het is echter gebleken dat op plaatsen waar niets daarvan gebruikt werd, ook topziekte optrad. Dat de grondgesteldheid zonder twijfel invloed heeft, bewijst het feit, dat speciaal de witte kleigronden en dan het meest langs de randen der goten, last hebben van de topziekte. Onderzoekingen door ons naar den aard der topziekte verricht, toonden aan dat noch bacteriën, noch schimmels of een of ander virus de oorzaak kan zijn. Door met naalden de groeipunten krachtig te verwonden traden wel typische symptomen op, doch nooit in die mate als in de natuur.

Bontblad.

Een afwijking die jaarlijks in iederen aanplant door hare opvallende kleur wordt opgemerkt is het bontblad. We willen hieronder verstaan de planten die één of meer, of zelfs alle bladeren bont gevlekt hebben. De vlekken zijn zuiver wit, geel of lichtgroen. Hun oppervlak is zeer wisselend groot in verhouding tot het normaal groene deel van het blad, zoodat haast zuiver witte naast vrijwel totaal groene bladeren voorkomen. Soms is de ééne kant van de plant veel bonter dan de andere kant, welk verschijnsel ook kan voorkomen bij een blad op zich zelf. Overigens zijn de planten normaal. Op het

zaadbed kunnen zij reeds opvallen. Hier en daar worden deze planten „poko tepehkong” genoemd en zouden gelukaanbrengend zijn.

Bonte bladeren drogen bont op en zijn vrijwel waardeloos. Het verschijnsel is echter te zeldzaam om economische beteekenis te hebben. Daarbij hechten de koelies er als geluk aanbrengend teeken eenige waarde aan en laat men bonte boomen meestal staan. Als zaadboomen zijn ze ongeschikt, daar de nakomelingen meestal evenzoo bont zijn. De meeste gevallen van bontheid zijn dus erfelijk en vinden hun ontstaan op dezelfde wijzen als andere erfelijke verschijnselen. Met bonte boomen van Deli-tabak is echter nooit een uitvoerig onderzoek verricht.

Gilah.

„Gilah” planten treft men vrijwel in iederen aanplant aan. Men verstaat er planten onder, die geheel of gedeeltelijk een wonderlijke gedaante hebben gekregen, doordat hun bladeren meer of minder sterk verdraaid zijn. De hoofdnerf kan geheel verwrongen zijn, waardoor ook de bladhelften volkomen onderste boven komen te staan. Soms zijn de zijnerven ook weer verbogen en het blad krijgt een gedaante, die het best met die van de bekende „kroepoek” is te vergelijken; op Java wordt deze bladafwijking ook als zoodanig betiteld. Het bladvlak zelf is gebobbeld en heeft dikwijls omgekrulde randen (fig. 32).

Niet alleen dat een dergelijk blad door zijn afwijkende vorm al waardeloos is, doch ook droogt het minder fraai op. De kleur van het nog groene blad is reeds zeer ongelijk, daarbij komen aan de onderzijde op de nerven meestal meer of minder groote lapvormige aanhangsels voor.

De ziekte is van geringe beteekenis wegens het meestal gering aantal „gilah” planten, dat in een aanplant voorkomt. Overigens is de ziekte zeer wispelturig in haar optreden. Het eene jaar zijn er veel, het ander jaar weinig; nu eens heeft die grondsoort er talrijke, dan weer een andere grondsoort.

Wat de oorzaak aangaat, hiervan is weinig met zekerheid te zeggen. Het zeer geisoleerd staan van „gilah” planten te midden van volkomen gezonde tabak wijst op het niet besmettelijk zijn. Wegens de geringe beteekenis van de ziekte

voor de praktijk zijn er slechts zeer weinig proeven over verricht. Misschien moet men het „gilah" verschijnsel vergelijken met verschijnselen die in de plantkunde bekend staan onder de namen klemdraai, bandvorming, „klaver vier", e.d. Deze afwijkingen van het normale, z.g. monstrositeiten zijn erfelijk, doch slechts voor een betrekkelijk klein of zelfs zeer gering percentage van de nakomelingen. Men noemt ze halfrassen.

Zaad van dergelijke monstrositeiten geeft niet meer afwijkingen in zijn nakomelingen dan zaad van de normale planten. Met zaad van een „gilah" tabaksplant is dit evenzoo: men krijgt er weer een normalen aanplant uit met weer even weinig nieuwe „gilah" planten als in den oorspronkelijken aanplant.

Het klimaat en de bemesting schijnt op het aantal „gilah" planten wel invloed te hebben.

Onnoodig te zeggen, dat men geen „gilah" boomen tot zaadplanten maakt.

Bekervormige bladeren.

Zoowel bij bibit als bij oudere planten kan een blad geheel tot een bekertje vergroeid zijn (zie fig. 33). De middelnerf en het spitsje, waarin deze uitloopt, is nog duidelijk te zien, de zijnerven gaan ervan uit en loopen rondom het bekertje. Soms draagt een normaal blad aan zijn achterkant zoo'n bekervormig aanhangsel. Het verschijnsel is zeer zeldzaam en economisch dus van geen beteekenis. De oorzaak is niet met zekerheid bekend, wellicht is zij dezelfde als bij de voorgaande soort.

Gespleten bladeren.

Van dezelfde aard zal wel zijn het verschijnsel dat een blad in tweeën is gespleten, waardoor het lijkt of twee bladeren vergroeid zijn. (zie fig 35). Door de zeldzaamheid, waarmee deze voorkomen, zijn ze economisch ook van geen belang. Trouwens kleur en kwaliteit wordt er geenszins door beinvloed.

Vergroening.

Een enkele maal komt het voor, dat een tabaksplant in plaats van een normale bloempluim een samenstel van kleine

groene bladophoopingen maakt, waarin niets meer van bloemonderdeelen is terug te vinden (zie fig. 34). Men moet zich voorstellen dat in de plaats van ieder bloemdoel (kelk-, kroonblad, meeldraad en vruchtblad) een groen blaadje staat. Deze blaadjes staan echter niet in kransen zooals de bloemdeelen, doch in spiralen zooals de gewone groene bladeren. In de oksels van velen dier blaadjes zitten weer knoppen, die op dezelfde wijze kunnen gaan uitgroeien.

Het wezen van dit verschijnsel is verwant met de hiervoor beschreven afwijkingen. De waarde van het blad van de desbetreffende plant lijdt er niets onder. Als zaadboom is zoo'n plant natuurlijk onbruikbaar.

Bandvorming of fasciatie.

Nog een dergelijk, eveneens zeer zeldzaam voorkomend verschijnsel is dat der bandvorming. De in normale gevallen rolronde stengel is nu breed bandvorming uitgegroeid. De bladeren krijgen een geheel anderen stand als gewoonlijk en worden smal en scheef. Hun waarde is nihil. Schrijver dezes heeft zelf nooit een geval van bandvorming bij tabak gezien.

Kaligebrek.

K e n m e r k e n. Op het veld, dus bij het nog groene blad, uit zich deze afwijking door een soort bleekzucht (chlorose) of bontheid, waarbij dus de groene kleur plaatselijk in meerdere of mindere mate ontbreekt. Deze chlorose begint het eerste op te treden op de het laagst aan de plant zittende bladeren en dan bij ieder blad het eerst aan den top en randen.

Is het blad sterk aangetast dan is het grootste deel ervan in die kleursverandering betrokken. Ter plaatse is het groen in een vuilgeel veranderd, waarover een bronzen gloed ligt. De nerven met een smal randje van het hun omgevend bladmoes zijn nog groen, doch dit groen is blauwachtig. De overgang van groen naar geel is geleidelijk. Reeds bij een matige aantasting wordt het bladvlak gebobbeld, de randen buigen naar beneden om, vooral ook de bladtop. Kleine doode plekken in de van kleur veranderde bladdeelen zijn steeds aanwezig. Bij nog verder gaande aantasting sterven groote stukken van het blad af, vooral langs de randen, die dan overal inscheuren. Het gedroogde blad is gemakkelijk aan deze

scheuren en de afstervingsplekken te herkennen (zie fig. 36).

Deze afwijking is in Deli slechts weinig bekend; onderzocht is in ieder geval het verschijnsel niet in die mate, dat met zekerheid is te zeggen dat het voorkomt. Afgaande echter op de beschrijvingen in Amerikaansche tijdschriften, kan men slechts de volmaakte gelijkenis constateeren.— In vrij hevige mate kwam deze afwijking het vorige seizoen voor in een tabaksaanplant op zwarten stofgrond.

O o r z a a k. Het boven beschreven verschijnsel kan veroorzaakt worden, doordat in het voor de tabaksplant in den grond beschikbare voedsel *kali* ontbreekt of niet voldoende aanwezig is.

B e s t r ij d i n g. Aangezien kali in geen enkel kunstmestmengsel in Deli ontbreekt, zal het verschijnsel, dat kaligebrek te voorschijn roept, zelden of nooit voorkomen. Is het toch aanwezig, dan kan een tijdige toediening van kali de plant grootendeels weer normaal maken.

Van het voorgaande verschijnsel is te onderscheiden een ander, dat door gebrek aan een ander metaal, dat voor den normalen groei van de groene plant onmisbaar is, te voorschijn groepen worden, n.l. *magnesium*. In iederen aanplant zijn hiervan voorbeelden te vinden, hoewel steeds zeldzaam. Meestal komt het bij een enkele plant voor, soms bij een heel groepje. Er volgt echter uit, dat deze kwaal een geringe economische beteekenis heeft. Toediening van magnesium in den vorm van een oplosbaar zout, maakt de niet al te erg aangetaste plant weer normaal. Meestal zal in de Delische mestmengsels voldoende magnesium als verontreiniging aanwezig zijn; door sterke uitlooging van den grond kan echter het minimum overschreven worden. Zaak is het in ieder geval op niet al te groote zuiverheid van de kunstmest te staan.

De kenmerken van magnesiumgebrek zijn eveneens bleekzuchtverschijnselen als bij kali-gebrek, doch het bladoppervlak blijft vlak en het blad bereikt zijn volle grootte. De kleur der bleeke plekken is eerder roomgeel dan vuilgeel, de groene gedeelten blijven normaal groen. Afstervingsplekken treden niet op bij magnesiumgebrek (fig. 37).

Stormschade.

Een zuiver klimatologische oorzaak hebben de soms zeer

groote gaten, die tusschen de nerven liggen (fig. 38). Zij ontstaan door heftige winden, vooral als regens eraan voorafgaan. Onnoodig te zeggen, dat als het blad zwaar gehavend is, het vrijwel waardeloos is als dekblad. De schade door stormen veroorzaakt is jaarlijks in Deli hoog te noemen.



Photo J. C. van de Meer Mohr.

FIG. 1. Blad van Batak-tabak bedekt met Veldschimmel (Oidium).



FIG. 2. Slijmzieke tabaksbibit. (De witte vlekken zijn van loodarsenaat).



FIG. 3. Slijmzieke tabaksplant (beginstadium).



FIG. 4. Slijmzieke tabaksplant (vergevorderd stadium).



FIG. 5. Eénzijdig verwelkt blad van slijmzieke tabaksplant.

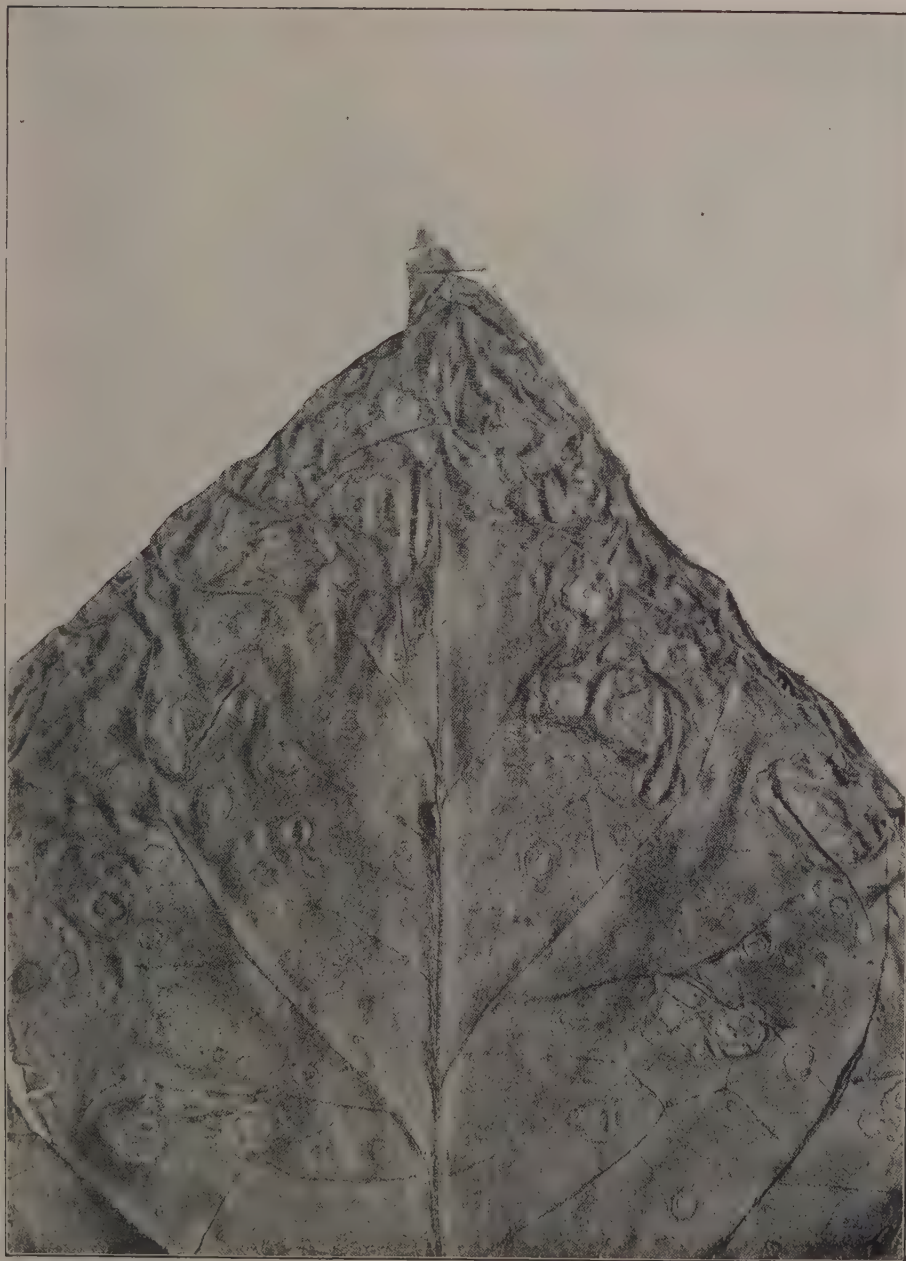
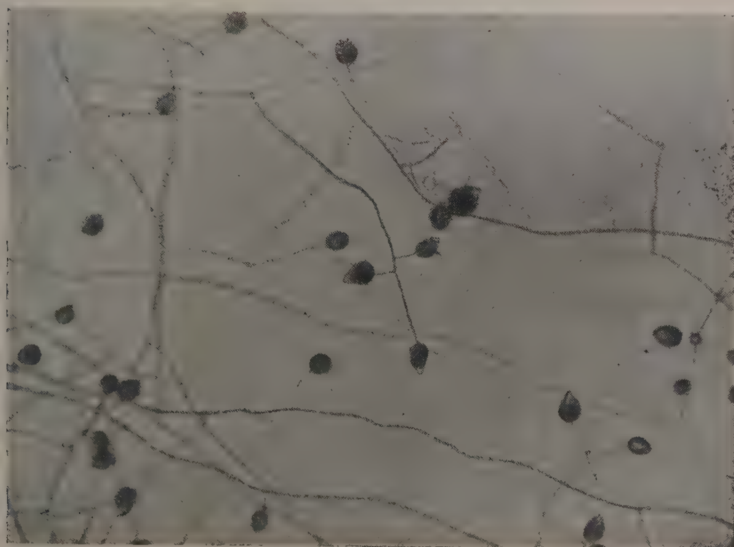


FIG. 6. Zwarte roest.



FIG. 7. Bibitziekte (Phytophthora.)



Photo's J. C. van de Meer Mohr.

FIG. 8 Schimmel der bibitziekte met Conidiën (voortplantingsorganen) sterk vergroot.



FIG. 9. Doorgesneden stengel van tabaksplant door bibitziekte (Phytophthora) aangetast.



FIG. 10 Jonge tabak door stengelverbranding (Pythium) aangetast.



FIG. 11. Tabaksbibit door stengelverbranding (Pythium) aangetast.



Photo J. C. van de Meer   Mohr.

FIG. 12. Jonge tabaksstengels door Sclerotium aangetast.



FIG. 13. Tabaksplant kunstmatig geinfecteerd met Sclerotium-schimmel.



FIG. 14. Jonge tabak door Rhizoctonia-schimmel (spinnewabziekte) aangetast.



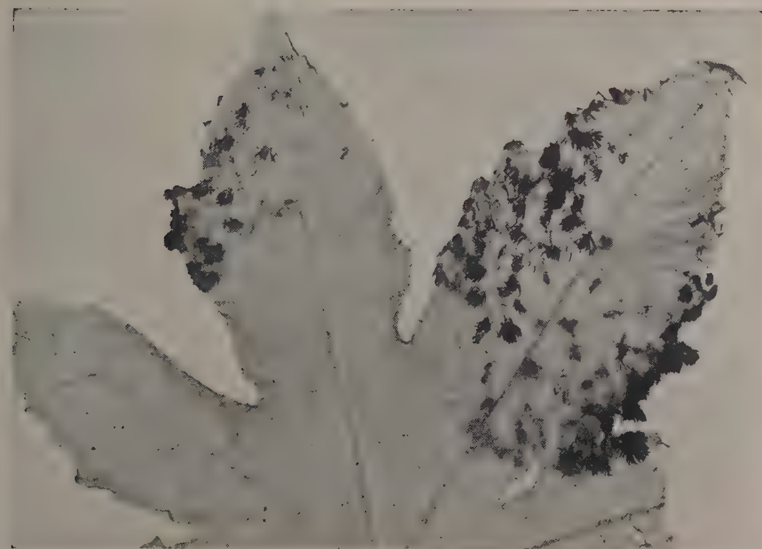
FIG. 15. Jonge tabak door Rhizoctonia-schimmel (spinnewebziekte.) aangetast.



FIG. 16. Spikkel (Cercospora) op tabaksblad.



FIG. 17. Spikkel op tabaksblad (vergroot).



Photo's J. C. van de Meer Mohr

FIG. 18. Slijmzwam (Stemonitis) op djarakblad (Ricinus).

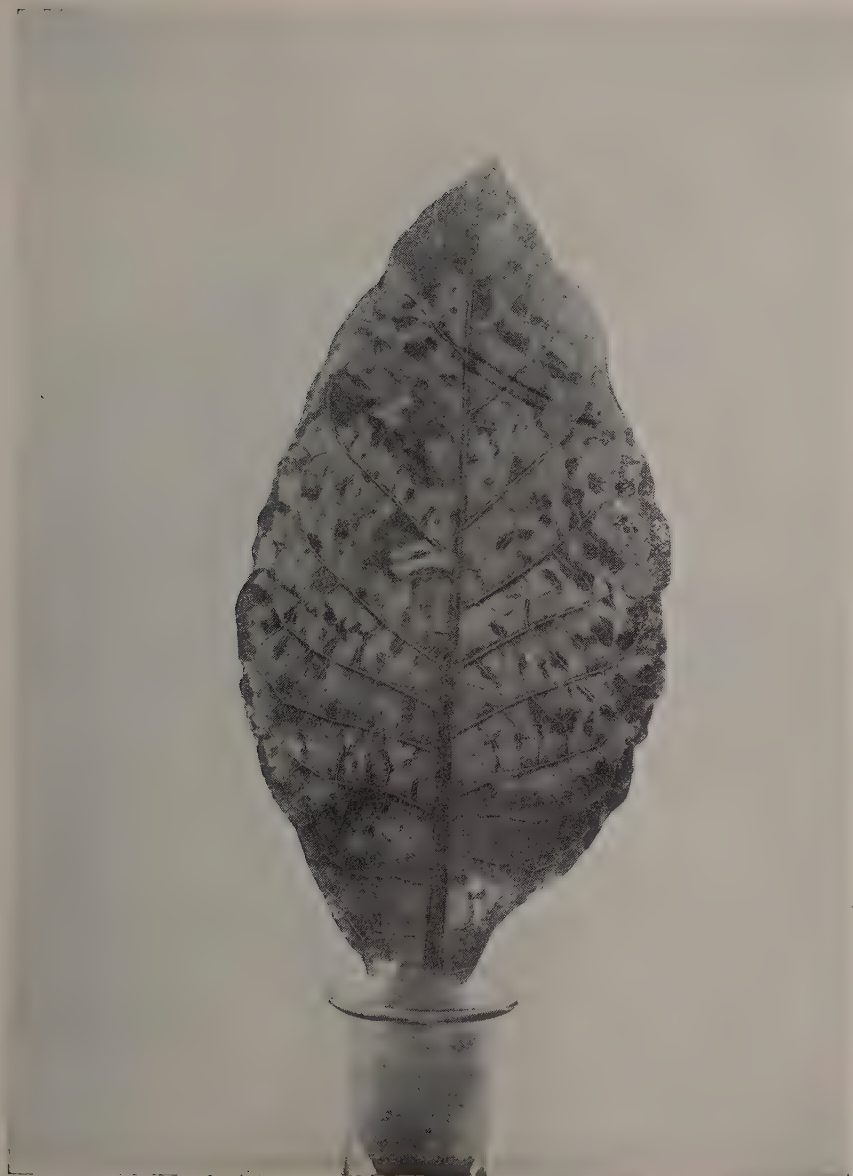


Photo J. C. van der Meer Mohr

FIG. 19. Mozaiekziek tabaksblad.

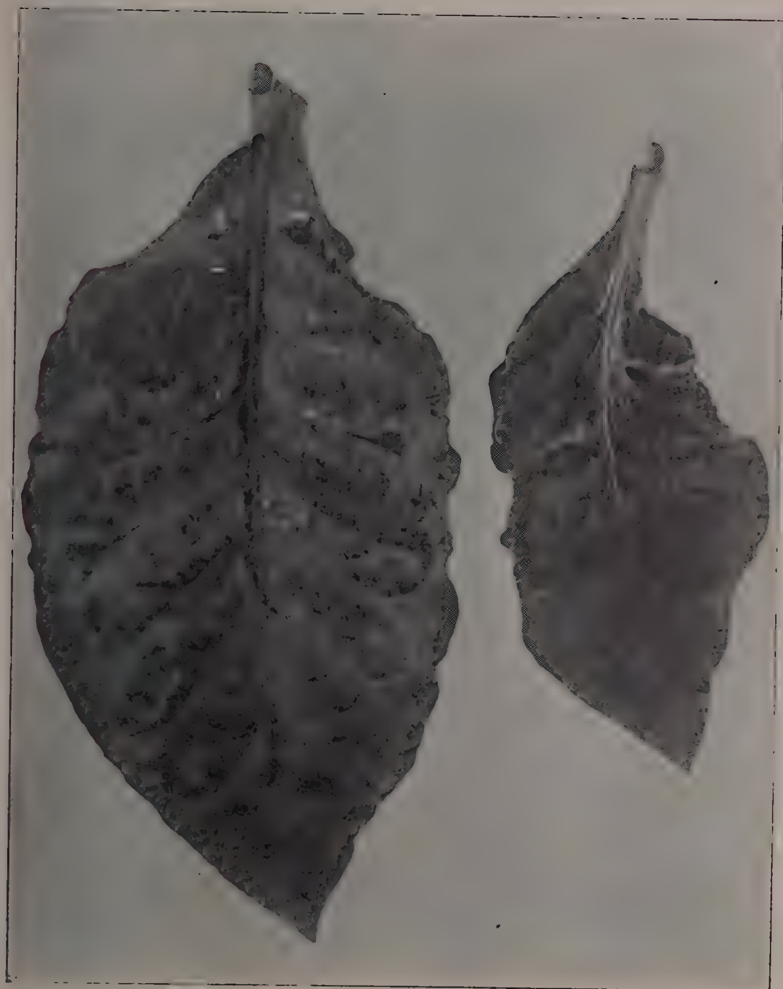


FIG. 20. Mozaiekzieke tabaksbladeren.



FIG. 21. Tabaksplant misvormd door mozaiekziekte.



FIG. 22. Door mozaiekziekte misvormde tabaksbladeren.



FIG. 23. Jonge tabaksplant aangetast door Rotterdam-B ziekte (soort mozaiekziekte).



FIG. 24. Jonge tabaksplant aangetast door Rotterdam-B-ziekte (soort mozaiekziekte). Stengel overlangs doorgesneden.



FIG. 26. Eigenäardige afstervingsplekken van onbekende oorzaak.



FIG. 27. Eigenaardige afstervingslijnen van onbekende oorzaak.
(Houdt misschien verband met een mozaiekziekte)



FIG. 28. Jonge tabaksplant met „zwarte hartjes".



FIG. 29. Topzieke tabaksplant.



FIG. 30. Top van tabaksplant aangetast door topziekte.



FIG. 31. Top van tabaksplant aangetast door topziekte (stengel overlangs doorgesneden).



FIG. 32 „Gilah" tabaksplant (beginstadium).



FIG. 33. Top van tabaksblad met bekervormig aanhangsel aan de onderzijde.

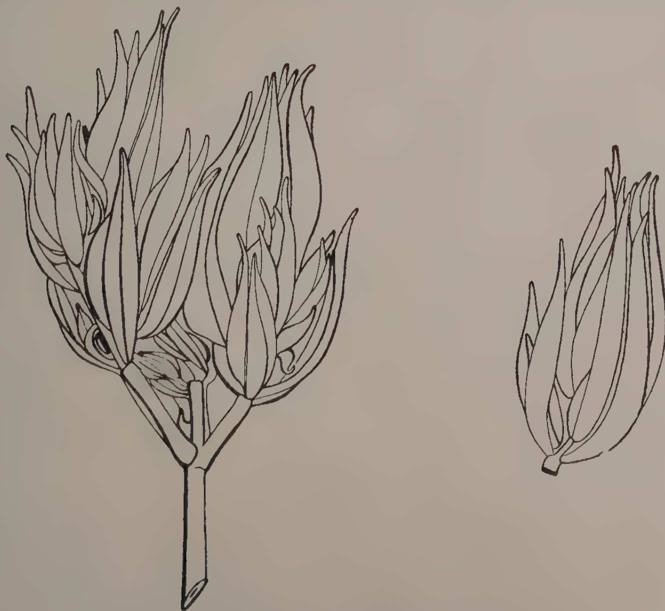


FIG. 34. Vergroening van tabaksbloemen.

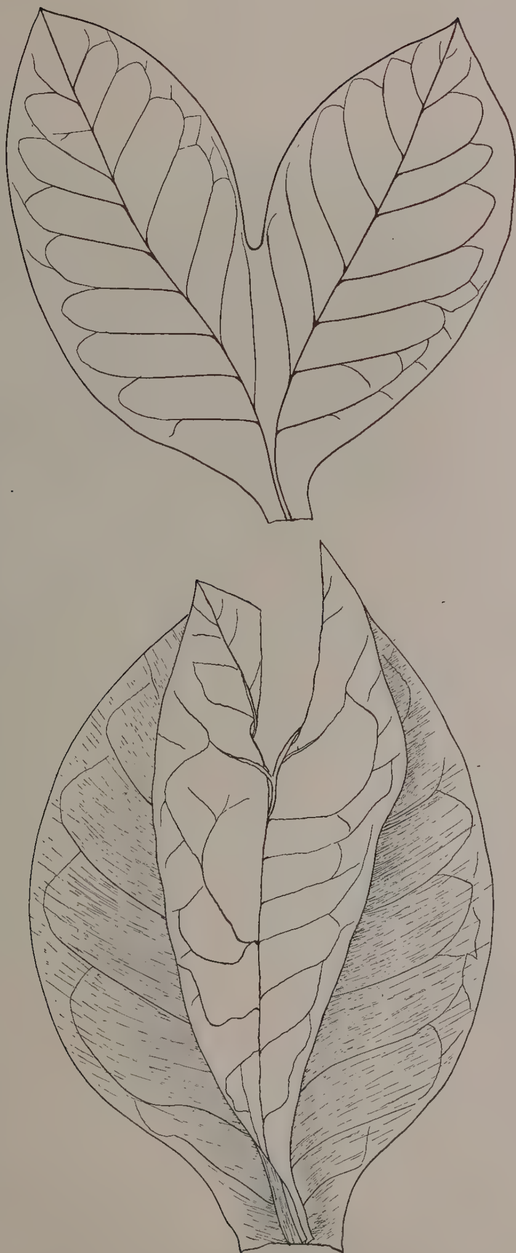


FIG. 35. Twee voorbeelden van gespleten tabaksbladeren.

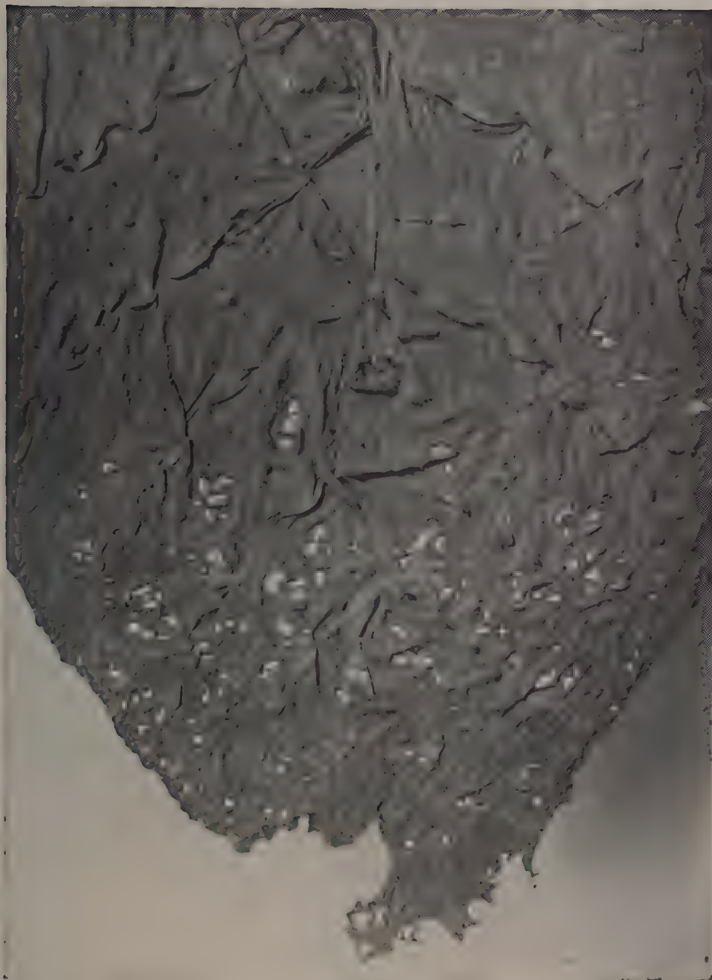
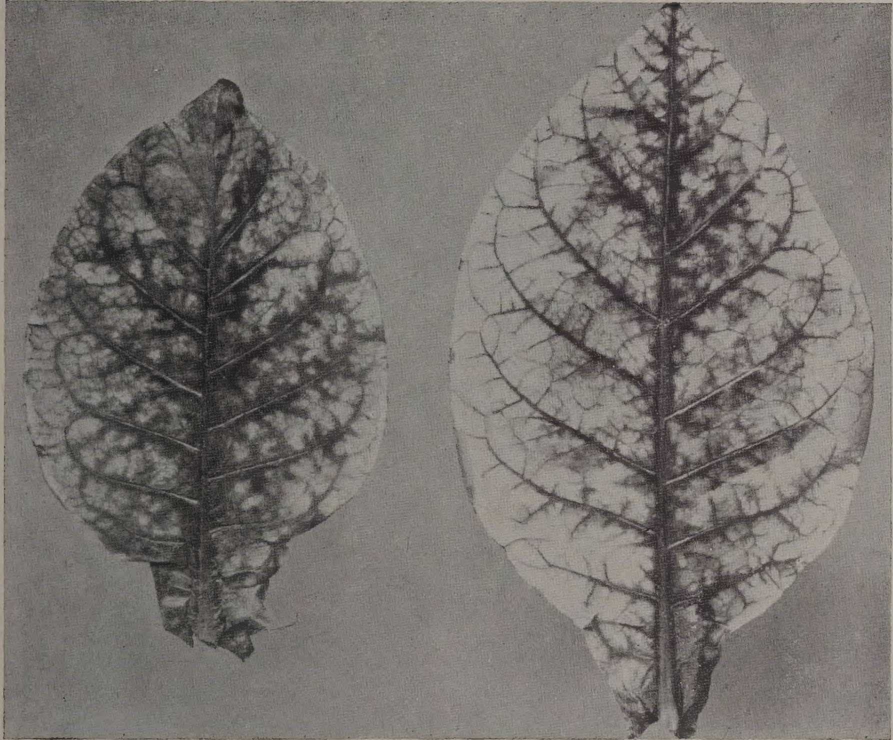


FIG. 36. Droog tabaksblad met vlekken door kali-gebrek veroorzaakt



Naar Garner, Mc. Murtrey Bacon & Moss. 1923.

FIG. 37. Bleekzucht bij tabaksbladeren veroorzaakt door Magnesium-gebrek.



FIG. 38. „Stormschade".